АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIX
ВЫП. 4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1960

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

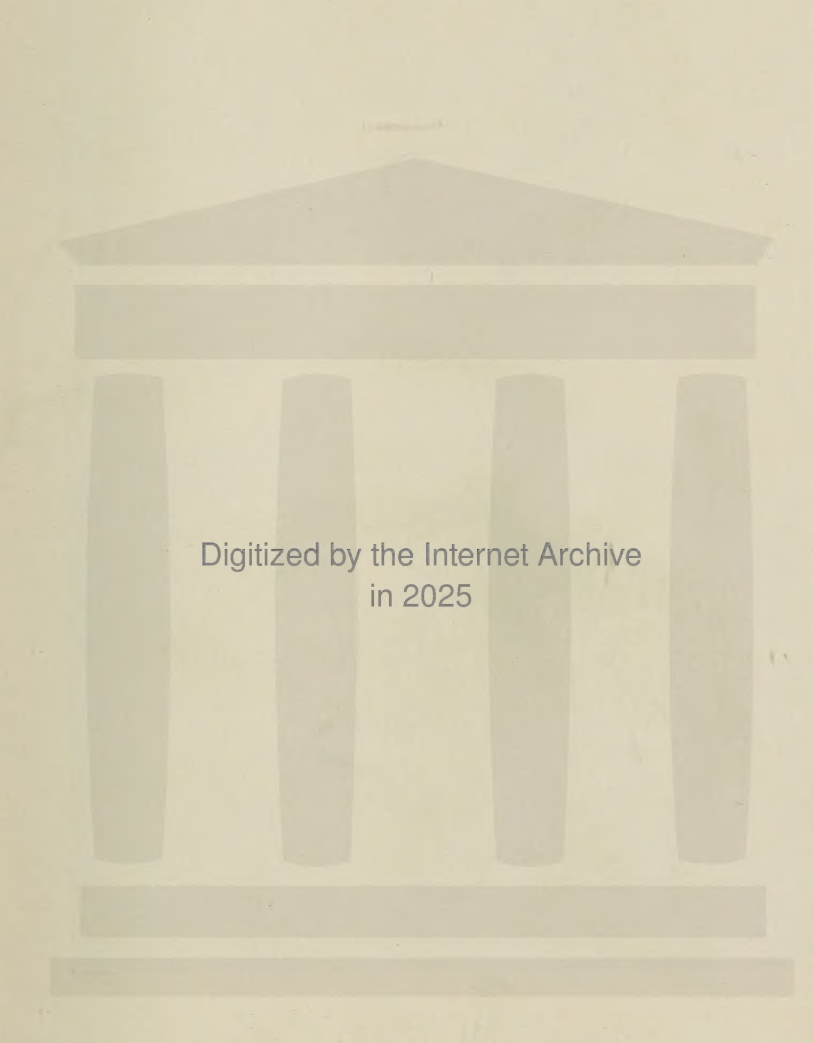
1960

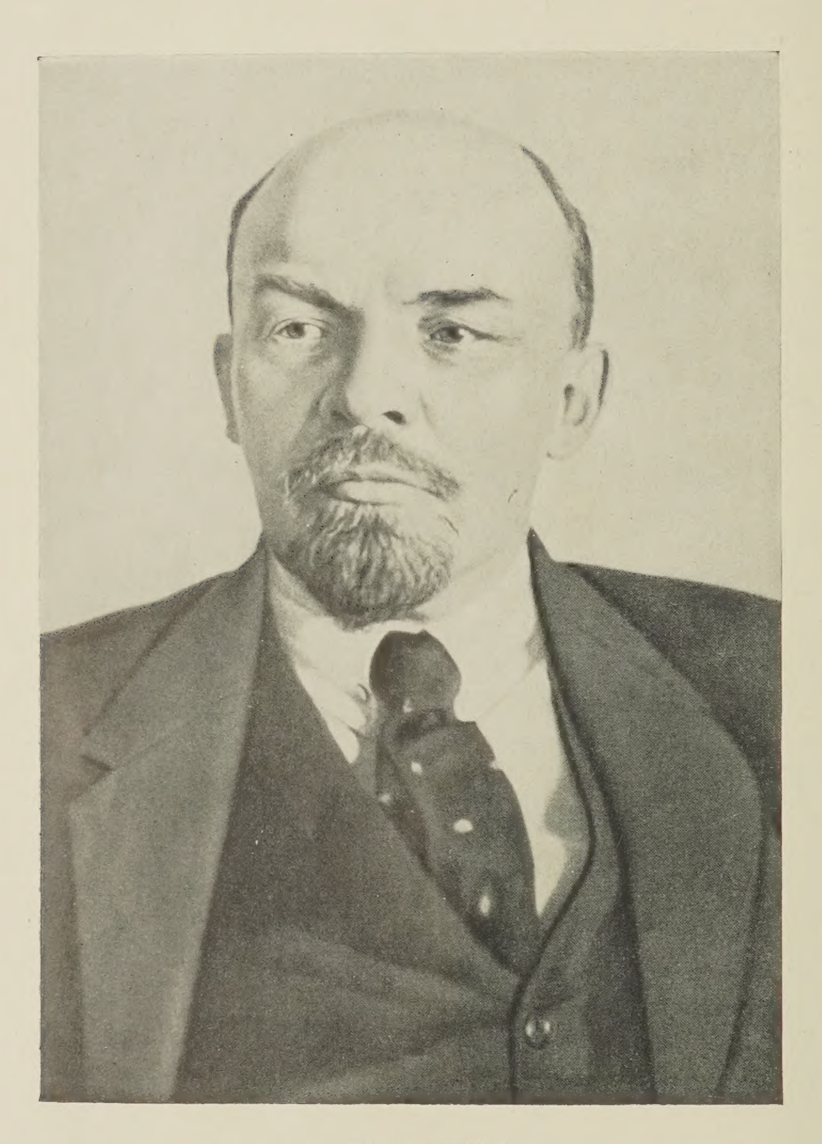
ТОМ XXXIX | Апрель | ВЫПУСК 4

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Продолжение на 3 стр обл.





В. И. ЛЕНИН

90 лет со дня рождения

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

В. И. ЛЕНИН О СВЯЗИ ФИЛОСОФИИ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

А. Е. ФУРМАН

Кафедра диалектического и исторического материализма Московского государственного университета

90-летие со дня рождения В. И. Ленина наш народ встречает в условиях развернутого строительства коммунизма. Новое коммунистическое общество, воздвигаемое советскими людьми, представляет дальнейшее блестящее подтверждение и претворение в жизнь учения В. И. Ленина. Труды В. И. Ленина — неисчерпаемый источник идей, освещающих путь к прогрессу, к счастью человечества. Следуя заветам В. И. Ленина, советские ученые ставят науку на службу строительству коммунизма. Разрешая все новые и новые задачи, которые выдвигает жизнь перед наукой, ученые нашей страны снова и снова обращаются к гениальным ленинским идеям.

Труды В. И. Ленина имеют огромное значение для развития современного естествознания и, в частности, для развития биологических наук. Это относится не только к работам, в которых В. И. Ленин специально касается вопросов естествознания или его философских проблем, но вообще ко всем трудам В. И. Ленина. Все они являются образцом того, как нужно правильно применять диалектический материализм для успешного решения конкретных научно-теоретических и практических вопросов.

Из всех ленинских идей, имеющих большое значение для развития естествознания, мы остановимся на идее связи естествознания и философии. Эта идея раскрывается В. И. Лениным по трем основным пунктам. Во-первых, В. И. Ленин обосновывает неразрывную связь философии и естествознания в их историческом развитии. Во-вторых, В. И. Ленин показывает, что единственно научной теоретической основой современного естествознания является именно диалектический материализм. И, наконец, в-третьих, В. И. Ленин уделяет исключительно много внимания тому, как должны естествоиспытатели, да и вообще ученые, пользоваться диалектическим материализмом при решении конкретных вопросов своей науки.

ФИЛОСОФИЯ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ — ДВЕ СТОРОНЫ ЕДИНОГО ПРОЦЕССА ПОЗНАНИЯ

Естествознание — результат деятельности людей. Люди же, создающие естествознание, как впрочем и все люди, обладают определенным мировоззрением. Их мировоззрение может быть различным. По характеру и происхождению оно может быть философским, религиозным, наивно-реалистическим, естественноисторическим материализмом. Мировоззрение людей накладывает отпечаток на их дела, на их отношение к внешнему миру, на решение ими теоретических и практических вопросов. Оно определяет подход к изучаемым предметам, способ познания явлений внешнего мира, т. е. одновременно является и методом познания.

Естествознание в корне враждебно религиозному мировоззрению. Поэтому в наше время оно обычно основывается либо на философском, либо на естественноисторическом материализме. Естественноисторический материализм отличается от философского материализма лишь тем, что в нем первичность материи и вторичность сознания, познаваемость мира принимаются как что-то само собой разумеющееся, а общие понятия, которыми пользуются естествоиспытатели, такие, как «природа», «закон», «развитие», «случайность», «необходимость» и т. д. научно не обоснованы. В этом естественноисторический материализм естествоиспытателей родствен тому воззрению на мир, которое обычно называют «наивным реализмом». «Убеждение «наивных реалистов» (т. е. всего человечества) в том,— писал В. И. Ленин,— что наши ощущения суть образы объективно реального внешнего мира, есть неизменно растущее и крепнущее убеждение массы естествоиспытателей»[1].

Философия необходима естествознанию и как мировоззрение и как метод познания. Если ученый по тем или иным причинам не пользуется научной философией, то он либо создает свою собственную «философию», либо попадает в плен самой скверной, ходячей, «модной» философии. Тот же, кто отрицал всякую философию и утверждал, что «естествознание само себе философия», тем самым провозглашал позитивистскую философию.

Характер философии естествоиспытателя сказывается уже в его подходе к изучаемым предметам. Естествоиспытатель-метафизик, убежденный в неизменности видов, не ищет в природе явлений их изменчивости, а если и наталкивается на них, то очень часто оказывается неспособным понять их значение и правильно их истолковать. История естествознания изобилует примерами того, как неправильные, ненаучные философские взгляды не давали возможности правильно проанализировать факты. Например, метафизическая теория катаклизмов, которую обосновал Кювье, не позволила ему правильно понять смысл и значение остатков ископаемых животных, наталкивающих на идею эволюции органического мира.

Наука только тогда и может быть названа подлинной наукой, когда она не просто описывает явления, а объясняет их, делает из них определенные общие выводы, т. е. вскрывает закономерности предметов и явлений. А правильное научное истолкование явлений природы, их объяснение опять-таки невозможно без анализа самих понятий, т. е. без философии. Выписывая в конспекты эту мысль из книги Гегеля «Лекции по истории философии», В. И. Ленин отмечает, что у Ф. Энгельса она изложена более популярно. «Энгельс... писал,— замечает В. И. Ленин,—

---

[1] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 336. Все цитаты приводятся по 4-му изданию собрания сочинений В. И. Ленина.

что естествоиспытатели должны знать, что итоги естествознания суть понятия, а искусство оперировать с понятиями не прирождено, а есть результат 2000-летнего развития естествознания и философии»[2].

Таким образом, несмотря на то, что философия и естествознание существуют отдельно друг от друга, они по существу представляют две стороны единого процесса познания. В истории общества был и такой период, когда естественнонаучные и философские знания существовали вместе, нераздельно. Однако развитие классового антагонизма и все более и более углубляющееся разделение труда привело к тому, что они распались на особые отрасли духовной деятельности. Две взаимно дополняющие друг друга стороны познания оказались насильственно расторгнутыми. Между философией и естествознанием возникло противоречие, принимавшее антагонистические формы. Философы, в особенности идеалисты, относились к естествознанию с высокомерием, называя его ползучим эмпиризмом. Философия же превозносилась как высшее познание, единственно способное познать абсолютную истину. Естественники с презрением относились к философии и предостерегали: «Физика, берегись метафизики!», называя метафизикой умозрительные построения натурфилософов.

Такое, на первый взгляд «ненормальное», положение было вполне закономерным. В классовом антагонистическом обществе все нераздельное разъединяется и отделившиеся стороны противопоставляются друг другу как антагонисты: производство — потреблению, производительные силы — производственным отношениям, умственный труд — физическому и т. д. Положительная сторона разделения философии и естествознания состояла в том, что ограничение одной областью труда, сосредоточение внимания на одном объекте было условием его развития. Прогресс, следовательно, заключался в том, в чем вообще заключается прогресс узкой специализации. Однако разделение философии и естествознания не могло не иметь и отрицательных последствий. Создалось, на первый взгляд, странное положение. Те, кто нуждался в научном методе и должен был бы им пользоваться и совершенствовать его, решая при его помощи конкретные задачи науки, т. е. естественники, не могли этого делать. А те, кому этот философский метод по существу был не нужен, т. е. философы, должны были его развивать.

Другой отрицательной стороной обособления философии и естествознания был лишний труд. Многие теоретические положения выдвигались и решались дважды — вначале натурфилософами, а затем естествоиспытателями. Но в философии они зачастую решались чисто умозрительно в абстрактной форме и оставались недоступными естествознанию. В естествознании же эти проблемы решались с большим трудом и зачастую слишком упрощенно. Особенно ярким примером этого является создание теории развития. Она вначале была сформулирована философами, в частности Кантом, но биологи оставались к ней почти безразличными. Когда же накопление знаний о живой природе, создание систематики растительных и животных организмов подвело биологов вплотную к этой теории, они не смогли придать ей правильную, научную форму. В результате биологи, конечно, не без заимствования философских положений, развивали эту теорию своими силами, а философы — своими. Характеризуя это положение, В. И. Ленин писал: «В наше время идея развития, эволюции, вошла почти всецело в общественное сознание, но иными путями, не через философию Гегеля. Однако эта идея в той формулировке, которую дали Маркс и Энгельс,

---

[2] В. И. Ленин, Соч., т. 38, стр. 260.

опираясь на Гегеля, гораздо более всестороння, гораздо богаче содержанием, чем ходячая идея эволюции»[3]. И далее В. И. Ленин дает краткую характеристику диалектического понимания развития.

Не менее поучительным примером явилось и положение с открытием клетки. «В случае с *Океном*...,— писал Ф. Энгельс,— ясно выступает бессмыслица, получившаяся от дуализма между естествознанием и философией. Идя чисто мыслительным путем, Окен открывает протоплазму и клетку, но никому не приходит в голову подвергнуть этот вопрос естественно-научному исследованию — *мышление* должно решить его! А когда протоплазма и клетка были открыты, то от Окена все отвернулись»[4].

В философии существуют два основные направления: материализм и идеализм. Естествознание внутренне, органически связано именно с материализмом. В свою очередь «...материализм оказался единственной последовательной философией, верной всем учениям естественных наук, враждебной суевериям, ханжеству и т. п.»[5].

Что же касается идеализма, то он по самому своему существу чужд, враждебен науке. Но он не может вести успешной борьбы с материализмом, не учитывая новых открытий естественных наук. И зачастую идеализм выступает от имени новейшего естествознания, от имени последних достижений науки. С такими претензиями, например, выступал махизм. В. И. Ленин разоблачил эти претензии идеалистов и убедительно доказал, что нет ни одного положения естествознания, которому не противоречили бы исходные позиции идеализма, скрывающегося под названиями «махизм», «эмпириокритицизм», «позитивизм» и т. п. Может ли идеализм быть совместим с такими краеугольными положениями естествознания, как то, что природа существовала до человека, что человек мыслит при помощи мозга, что ощущения есть результат внешнего воздействия на органы чувств человека и т. п.? Признать эти факты естествознания — значит отказаться от положения, что существуют лишь мои ощущения, т. е. от махизма.

Идеализм паразитирует на трудностях науки, на ее недостатках, на не решенных еще вопросах. Но развитие наук ведет к неизбежной победе материализма. В то же время борьба идеализма и материализма в естествознании есть отражение классовой борьбы в обществе.

Идеализм имеет свои классовые корни — наличие в обществе реакционных эксплуататорских классов. Но он имеет и гносеологические корни. Раскрытие В. И. Лениным гносеологических корней идеализма имеет огромное значение для борьбы за материализм в естествознании. Анализ гносеологических корней идеализма позволяет нам понять, на какой именно стороне естествознания паразитирует идеализм. Идеализм, говорит В. И. Ленин, есть дорога к религии через одну из сторон сложного процесса познания человеком действительности.

«Познание человека,— писал В. И. Ленин,— не есть (resp. не идет по) прямая линия, а кривая линия, бесконечно приближающаяся к ряду кругов, к спирали. Любой отрывок, обломок, кусочек этой кривой линии может быть превращен (односторонне превращен) в самостоятельную, целую, прямую линию, которая (если за деревьями не видеть леса) ведет тогда в болото, в поповщину (где ее *закрепляет* классовый интерес господствующих классов). Прямолинейность и односторонность, деревянность и окостенелость, субъективизм и субъективная слепота voilà гносеологические корни идеализма. А у поповщины (=философского идеализма), конечно, есть *гносеологические* корни, она не

---

[3] В. И. Ленин, Соч., т. 21, стр. 38.
[4] Ф. Энгельс, 1955. Диалектика природы, стр. 162.
[5] В. И. Ленин, Соч., т. 19, стр. 4.

беспочвенна, она есть *пустоцвет,* бесспорно, но пустоцвет, растущий на живом дереве, живого, плодотворного, истинного, могучего, всесильного, объективного, абсолютного, человеческого познания»[6].

Возникновение идеализма как философского направления зависит главным образом от наличия классовых корней, но его конкретная форма в значительной степени определяется гносеологическими корнями. Например, витализм есть определенная форма идеализма в биологии. Он опирается на положение, что живое тело качественно отлично от неживого. Однако витализм упускает из виду связь живого тела с неживой природой, абсолютизирует эту правильную сторону и тем самым приходит к неправильному, ненаучному, идеалистическому положению о существовании особой жизненной силы.

Или другой пример. Ощущение, по определению В. И. Ленина, есть субъективный образ объективного мира, т. е. во всяком ощущении человеком предметов внешнего мира имеется и субъективная и объективная стороны. Если же мы упустим из виду объективную сторону и будем определять ощущение исключительно как субъективное явление, то мы неизбежно придем к идеализму. В этом, в частности, и заключается вина Мюллера, одного из родоначальников физиологического идеализма. Упуская из виду объективное содержание ощущений человека, Мюллер трактовал их как специфическую энергию органов чувств.

Таким образом, и витализм и физиологический идеализм различаются лишь по форме, которая определяется тем, что они паразитируют на различных вопросах биологической науки.

Эти примеры раскрывают и действительное отношение идеализма к естествознанию. В. И. Ленин, характеризуя отношение философии Маха к естествознанию, очень ярко выразил его следующими словами.

«Философия естествоиспытателя Маха относится к естествознанию, как поцелуй христианина Иуды относился к Христу. Мах точно так же предает естествознание фидеизму, переходя по существу дела на сторону философского идеализма. Отречение Маха от естественно-исторического материализма есть во всех отношениях реакционное явление...»[7].

Из этого следует, что естествоиспытатели не могут быть безразличны к борьбе идеализма и материализма в естествознании. Они должны вести борьбу против идеализма за материализм, ибо только материализм может обеспечить действительное развитие самого естествознания. Другими словами, естественники должны относиться к борьбе материализма и идеализма по-партийному, открыто защищая интересы прогрессивного, передового класса в обществе, класса, ведущего борьбу за более прогрессивный общественный строй.

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛИЗМ — ЕДИНСТВЕННО НАУЧНАЯ ФИЛОСОФСКАЯ ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Не только естествознание зависит от философии, но и философия зависит в своем развитии от естествознания. Между ними существует взаимодействие. С каждым открытием в естествознании, как отмечал Ф. Энгельс, материализм вынужден был менять свою форму. Когда естествознание находилось на сравнительно низком уровне развития, оно довольствовалось метафизическим материализмом. Больше того, всякая наука, по словам В. И. Ленина, начинала с метафизики. «Метафизик-биолог,— пишет В. И. Ленин,— толковал о том, что такое жизнь

---

[6] В. И. Ленин, Соч., т. 38, стр. 361.
[7] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 333.

и жизненная сила? Метафизик-психолог рассуждал о том, что такое душа? Нелеп тут был уже прием. Нельзя рассуждать о душе, не объяснив в частности психических процессов: прогресс тут должен состоять именно в том, чтобы бросить общие теории и философские построения о том, что такое душа, и суметь поставить на научную почву изучение фактов, характеризующих те или другие психические процессы» [8].

Однако с течением времени развитие науки достигает такого уровня, когда метафизический материализм оказывается бессильным при решении философских вопросов естествознания. Такие вопросы, как происхождение жизни, происхождение сознания и другие, не под силу метафизическому материализму. При решении этих вопросов метафизический материализм прибегал к гилозоизму, к признанию одухотворенности всей природы, т. е. делал уступки идеализму.

Кроме того, и идеализм к этому времени в лице Гегеля разрабатывает диалектику и оказывается в решении ряда вопросов сильнее метафизического материализма. Чтобы успешно вести борьбу с идеализмом и помогать естествознанию в решении теоретических вопросов, материализм должен был обогатиться диалектическим пониманием развития. Без этого материализм останется, писал В. И. Ленин, «...не столько сражающимся, сколько сражаемым. Без этого крупные естествоиспытатели так же часто, как до сих пор, будут беспомощны в своих философских выводах и обобщениях. Ибо естествознание прогрессирует так быстро, переживает период такой глубокой революционной ломки во всех областях, что без философских выводов естествознанию не обойтись ни в коем случае» [9].

Метафизика, как и идеализм, имеет и классовые и гносеологические корни. Классовые корни метафизики заключены в стремлении господствующих классов обосновать незыблемость и вечность существующих общественных отношений. Гносеологические корни — односторонность в познании, окостенелость понятий. Абсолютизирование одной стороны взаимодействующих явлений, недооценки другой стороны — характерные черты метафизики.

Неумение естествоиспытателей перейти от метафизического материализма к диалектическому приводит их к идеализму. В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм» дает блестящий анализ того, как одна группа физиков скатилась к идеализму. Новые представления о строении материи, о пространстве и времени, о движении, вызванные открытиями в физике, могли быть правильно осмыслены лишь с позиций диалектического материализма. Однако незнание диалектики явилось причиной того, что и физики оказались в плену идеализма. «...Сегодняшний «физический» идеализм...,— писал В. И. Ленин,— означает только то, что одна школа естествоиспытателей в одной отрасли естествознания скатилась к реакционной философии, не сумев прямо и сразу подняться от метафизического материализма к диалектическому материализму» [10].

Всякая ненаучная, идеалистическая философия, как правило, тормозит развитие наук, приводит естествознание к кризису. Только диалектический материализм — философия рабочего класса — дает безграничный простор для развития наук, содействует расширению и накоплению научных знаний. Только диалектический материализм является единственной философией, необходимой для современного естествознания, так как его основные положения выведены из самих же наук и рево-

---

[8] В. И. Ленин, Соч., т. 1, стр. 126—127.
[9] В. И. Ленин, Соч., т. 33, стр. 208.
[10] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 299.

люционной практики путем их обобщения. Поэтому Ф. Энгельс подчеркивал, что именно материалистическая диалектика, т. е. диалектика, созданная К. Марксом, «...является для современного естествознания наиболее важной формой мышления, ибо только она представляет аналог и тем самым метод объяснения для происходящих в природе процессов развития, для всеобщих связей природы, для перехода от одной области исследования к другой»[11].

Иначе и не может быть, так как принципы марксистской философии как науки и естествознания одни и те же — познание природы такой, какова она на самом деле, без всяких посторонних прибавлений. Подлинная наука всегда в основе является материалистической и диалектической. Развивая эти мысли Ф. Энгельса в новых условиях, В. И. Ленин писал, «...что без солидного философского обоснования никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного миросозерцания. Чтобы выдержать эту борьбу и провести ее до конца с полным успехом, естественник должен быть современным материалистом, сознательным сторонником того материализма, который представлен Марксом, то есть должен быть диалектическим материалистом»[12].

Характеризуя кризис физики конца XIX и начала XX вв., В. И. Ленин указывал, что выход из него находится в изучении диалектического материализма. Однако в условиях империализма нет возможности свободно овладевать и пользоваться марксистской диалектикой и теорией познания, так как господствующим мировоззрением там является мировоззрение буржуазии.

Ученый, изучая и обобщая те или иные явления природы, как правило, пользуется мировоззрением того класса, которому он служит, выражая тем самым классовое отношение к изучаемым явлениям. В различных общественных формациях, при господстве разных эксплуататорских классов официальная наука вынуждена была пользоваться господствующими философскими взглядами. Поэтому через философию классовый интерес накладывал свой отпечаток и на науку. Этот отпечаток выражался не только в том, что, например, буржуазная идеалистическая философия тормозила развитие науки, но и в том, что в науку привносился целый ряд ложных, ненаучных, а иногда и вообще антинаучных теорий. Поэтому нельзя брать на веру буржуазную науку, принимать все, что в ней есть, за чистую истину. Нужно прежде всего очистить ее от привнесенных идеологических элементов, т. е. от метафизики и идеализма. «Задача марксистов и тут и там,— писал В. И. Ленин,— суметь усвоить себе и переработать те завоевания, которые делаются этими «приказчиками» (вы не сделаете, например, ни шагу в области изучения новых экономических явлений, не пользуясь трудами этих приказчиков),— и *уметь* отсечь их реакционную тенденцию, уметь вести *свою* линию и бороться *со всей линией* враждебных нам сил и классов»[13].

Обычно наносы буржуазного мировоззрения в науке больше всего встречаются не в конкретных фактах, не в частных выводах, а в общетеоретических положениях. Чем это объяснить? Это объясняется тем, что наука развивается в тесной зависимости от практики, что все конкретные выводы и положения, имеющие непосредственное применение на практике, проверяются этой практикой. Роль последней заключается в том, что она как критерий истины отсеивает всякий идеалистический

---

[11] Ф. Энгельс, 1951. Анти-Дюринг, стр. 311—312.
[12] В. И. Ленин, Соч., т. 33, стр. 207.
[13] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 328.

вздор из науки, ставит ее на материалистические и диалектические позиции.

Наоборот, общетеоретические положения в науке менее достижимы для практики и дают больше простора идеалистическим толкованиям. Кроме того, в науке общие выводы в большей мере затрагивают классовые интересы буржуазии, интересы ее господства, чем отдельные, конкретные исследования. Вполне естественно, что диалектический материализм, представляющий выводы подлинной науки и служащий мировоззрением коммунистических партий, не может не вызывать самой бешеной ненависти со стороны идеологов, выражающих интересы буржуазии. Наука в классовом обществе развивается в противоречиях, в постоянной борьбе материализма и идеализма.

Буржуазия, для которой в период империализма совершенно неприемлема идея развития, вынуждена, желает она того или нет, мириться с внесением в конкретные науки правильных материалистических элементов, подтверждающих эту идею развития, так как постоянно и во все большей и большей степени использует науку для повышения производительности труда. И в этом противоречии, т. е. противоречии между развитием науки и классовым идеалистическим мировоззрением, грядущее принадлежит именно науке, так как корни ее лежат в материальном производстве. Идеализм все больше и больше уступает позиции науке и материализму. Современный идеализм, в отличие от идеализма прошлого, уже не ведет борьбы против тех или иных отдельных положений естествознания, а сосредоточивает свои усилия против одного — против материализма в естествознании, т. е. против признания существования объективной реальности и познаваемости мира. Идеализм «признает» все достижения науки, отрицая только претензии науки на объективную истину. Субъективный идеализм делает это таким образом: объявляет существующими только ощущения человека, а в ощущения можно включить все, что угодно, в том числе и последние достижения науки. Таким путем буржуазным философам «удается» одновременно и «признавать» открытия естествознания, необходимые для производства, и отвергать диалектический материализм, враждебный буржуазии.

Из этого вытекает и различие в подходе к буржуазному естествознанию и к буржуазной философии. В. И. Ленин показал это различие на примере того, как нужно относиться к буржуазной политической экономии. «*Ни единому* из этих профессоров,— писал В. И. Ленин,— способных давать самые ценные работы в специальных областях химии, истории, физики, *нельзя верить ни в едином слове,* раз речь заходит о философии. Почему? По той же причине, по которой *ни единому* профессору политической экономии, способному давать самые ценные работы в области фактических, специальных исследований, нельзя верить *ни в едином слове*, раз речь заходит об общей теории политической экономии. Ибо эта последняя — такая же *партийная* наука в современном обществе, как и *гносеология.* В общем и целом профессора-экономисты не что иное, как ученые приказчики класса капиталистов, и профессора философии — ученые приказчики теологов» [14].

Значение этих слов В. И. Ленина в наши дни стало еще бóльшим. Мирное сосуществование капитализма и социализма предполагает не только развитие торговли промышленными товарами, но и обмен информацией о достижениях науки. Нельзя игнорировать достижения наук в капиталистическом обществе. Мы должны использовать эти достижения. Но мирное сосуществование двух систем не распростра-

---

[14] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 327—328.

няется на область идеологии. Используя буржуазную науку, нужно вести борьбу против буржуазной идеологии, неизбежно проникающей в эту науку. Поэтому очень важно уметь различать, где кончаются вопросы «чистого» естествознания и начинаются вопросы идеологии, мировоззрения.

Нельзя не признать, что разграничение вопросов идеологии и вопросов естествознания не всегда умело проводилось нашими философами, да и естественниками. В свое время были попытки вместе с неправильными философскими выводами из теории относительности выбросить всю теорию относительности. Такое же отношение было и к кибернетике. Отказываться от достижений буржуазного естествознания так же вредно для коммунистического строительства, как вредно восприятие буржуазной идеологии. Только глубокое усвоение диалектического материализма самими естествоиспытателями может явиться залогом правильного решения вопроса в каждом отдельном случае. Ведь все недоразумения в отношении к тому или иному направлению буржуазного естествознания были связаны с тем, что естественники, недостаточно владея диалектическим материализмом, воспринимали его некритически, а философы, слабо разбираясь в естествознании, отвергали вместе с неправильными философскими выводами и правильные естественнонаучные положения.

Рассматривая диалектический материализм как единственно научную методологию для естествознания, В. И. Ленин в то же время большое внимание уделял вопросу о том, какими путями естествоиспытатели могут успешнее прийти к диалектическому материализму. Вслед за Ф. Энгельсом В. И. Ленин отмечает два возможных пути.

Первый путь, более трудный, заключается в том, что сравнительно высокое развитие науки само подводит естественников к диалектическому материализму. Рано или поздно наука достигает того уровня, когда она раскрывает диалектические процессы, протекающие в природе, а значит принуждает и самих естествоиспытателей признать и усвоить их. Изучая этот путь ученых от своей науки к диалектическому материализму, В. И. Ленин отмечал, что «...астрономическое и механическое (на земле) движение и жизнь растений и животных и человека — все это вбивало человечеству в головы не только идею движения, но именно движения с возвратами к исходным пунктам, т. е. диалектического движения» [15].

Однако стихийный переход к диалектическому материализму является длительным путем, сопряженным с уклонениями к идеализму и т. п. В. И. Ленин характеризует его на примере развития физики. Он отмечает, что физика идет к диалектике, «...но она идет к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами, не сознательно, а стихийно, не видя ясно своей «конечной цели», а приближаясь к ней ощупью, шатаясь, иногда даже задом. Современная физика лежит в родах. Она рожает диалектический материализм. Роды болезненные. Кроме живого и жизнеспособного существа, они дают неизбежно некоторые мертвые продукты, кое-какие отбросы, подлежащие отправке в помещение для нечистот. К числу этих отбросов относится весь физический идеализм, вся эмпириокритическая философия вместе с эмпириосимволизмом, эмпириомонизмом и пр. и т. п.» [16].

Другой путь овладения диалектическим материализмом — это путь изучения самого диалектического материализма и сознательного его применения. В условиях капиталистического общества для такого изу-

---

[15] В. И. Ленин, Соч., т. 38, стр. 343.
[16] В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 299.

чения нет достаточных условий. Но в социалистическом обществе есть для этого все. Еще в первые годы Советской власти, когда не было достаточного количества литературы, разъясняющей положение диалектического материализма, В. И. Ленин, придавая этому вопросу большое значение, советовал журналу «Под знаменем марксизма» публиковать тексты из произведений Гегеля и освещать их с материалистической точки зрения. Но к настоящему времени все более или менее серьезные трудности для изучения диалектического материализма естествоиспытателями устранены. Поэтому все дело в желании самих ученых успешно овладеть диалектическим материализмом и применять его в научной работе. Это будет первым шагом на пути объединения философии и естествознания. Если же мы со временем достигнем такого положения, когда сами естествоиспытатели будут не только пользоваться диалектическим материализмом, но и развивать его, совершенствовать, то это будет вторым шагом, завершающим объединение философии и естествознания.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА К ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

От изучения диалектического материализма до его умелого применения также лежит длинный и трудный путь. Нередко бывает так, что ученые, пытаясь сознательно применять диалектику к решению научных вопросов, начинают делать больше ошибок, чем они их делали до этого. Это зачастую происходит от того, что пытаются применять диалектику, не поняв ее существа, ее творческого характера. Диалектический материализм не есть готовая схема, под которую нужно подгонять естественнонаучные факты, а руководство к тому, как правильно ориентироваться в этих фактах. Огромное значение для этого имеет мысль В. И. Ленина о единстве диалектики, логики и теории познания. Законы и категории диалектического материализма отражают различные стороны предметов и явлений, т. е. имеют объективное содержание. В процессе познания их роль заключается в том, что они направляют внимание исследователя на различные стороны изучаемого предмета. Так, если ученый описывает форму предмета, то диалектика напоминает, что нужно не забывать и о содержании, так как форма всегда связана с содержанием, и в то же время нужно учитывать, что, как правило, ведущей стороной в их взаимодействии является содержание, а не форма и т. д. Законы и категории диалектического материализма выступают в то же время как ступени познания конкретного предмета и как способ его познания. Следовательно, в познании конкретных явлений категории играют подсобную роль ориентира, а не являются чем-то ведущим, подчиняющим себе факты.

Истина всегда конкретна, любил повторять В. И. Ленин и всегда требовал конкретного подхода к решению теоретических и практических вопросов. А познать тот или иной предмет конкретно — значит познать его всесторонне. Сравнивая требования диалектической логики с требованиями формальной логики, В. И. Ленин писал:

«Логика диалектическая требует того, чтобы мы шли дальше. Чтобы действительно знать предмет, надо охватить, изучить все его стороны, все связи и «опосредствования». Мы никогда не достигнем этого полностью, но требование всесторонности предостережет нас от ошибок и от омертвения. Это во-1-х. Во-2-х, диалектическая логика требует, чтобы брать предмет в его развитии, «самодвижении» (как говорит иногда Гегель), изменении. ...В-3-х, вся человеческая практика должна войти в полное «определение» предмета и как критерий истины и как практический определитель связи предмета с тем, что нужно

человеку. В-4-х, диалектическая логика учит, что «абстрактной истины нет, истина всегда конкретна»...»[17].

Применение диалектического материализма к биологическим наукам означает прежде всего учет их специфики, их особенностей. В. И. Ленин в «Философских тетрадях» подчеркивает, что познавать предмет диалектически — значит следовать за его собственным содержанием, развитием. Поэтому глубокая разработка общих вопросов, характеризующих особенности развития органического мира, является важным шагом в применении диалектического материализма к биологическим наукам. Разработка теории развития органического мира имеет для биологических наук примерно такое же значение, как разработка исторического материализма для общественных наук. Как известно, Ф. Энгельс специально ставил задачу разработки диалектики природы, в которой раскрывалась бы специфика действия законов диалектики в неорганической и органической природе. В. И. Ленин также уделял много внимания философским вопросам естествознания. Между тем, зачастую специалисты по дарвинизму, призванные разрабатывать общую теорию развития так, чтобы ею могли пользоваться все биологи, превращаются в таких же узких специалистов, как, скажем, микробиологи или биохимики, не обобщают всех отраслей биологии. Слабая разработка вопросов общей теории развития органического мира есть одна из причин, тормозящих успешное усвоение диалектического материализма и применение его к отдельным отраслям биологии.

Разрабатывая материалистическую диалектику, В. И. Ленин особо останавливался на вопросе об общем порядке в раскрытии и изложении диалектики того или иного предмета изучения. Наглядным примером того, как нужно применять диалектику, в какой последовательности решать теоретические вопросы, является «Капитал» Маркса. В. И. Ленин неоднократно обращался к «Капиталу», изучая его с этой стороны.

«У Маркса в „Капитале“ сначала анализируется самое простое, обычное,— пишет В. И. Ленин,— основное, самое массовидное, самое обыденное, миллиарды раз встречающееся, *отношение* буржуазного (товарного) общества: обмен товаров. Анализ вскрывает в этом простейшем явлении (в этой „клеточке“ буржуазного общества) *все* противоречия (resp. зародыши *всех* противоречий) современного общества. Дальнейшее изложение показывает нам развитие (*и* рост *и* движение) этих противоречий и этого общества, в Σ его отдельных частей, от его начала до его конца»[18]. Изучение этих высказываний В. И. Ленина принесет огромную пользу в разработке диалектической теории развития органического мира. Ведь и в органическом мире можно найти основные, наиболее простые, повторяющиеся отношения обмена веществ, развитие и усложнение которых ведет к развитию и усложнению всего органического мира. От общих положений об обмене веществ при изложении теории развития органических форм нужно перейти к его конкретному изучению, к анализу его особых форм и этапов развития.

Большое значение имеют и мысли В. И. Ленина об анализе противоречий. Диалектику В. И. Ленин определял как учение о единстве и борьбе противоположностей. Нельзя научиться применять диалектический материализм, не научившись анализировать противоречия предметов и явлений.

В. И. Ленин разрабатывает все вопросы диалектического материализма и показывает, как ими нужно пользоваться, не допуская догматизма, софистики, метафизики. В рамках настоящей статьи нет возмож-

---

[17] В. И. Ленин, Соч., т. 32, стр. 72—73.
[18] В. И. Ленин, Соч., т. 38, стр. 358—359.

ности, хотя бы в общих чертах, изложить все эти мысли В. И. Ленина. Их нужно изучать в трудах В. И. Ленина и стремиться применять на деле. Не нужно пугаться ошибок, вначале неизбежных. Не ошибается тот, кто ничего не делает, говорил В. И. Ленин. Без постоянных попыток применять диалектический материализм нельзя научиться правильно пользоваться диалектическим материализмом, чтобы успешно решать научные и практические вопросы. А в наше время ученые, не овладевшие диалектическим материализмом, не смогут успешно справляться с решением все новых и новых задач, которые ставит перед наукой коммунистическое строительство.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ САХАЛИНА[1]

А. И. КРОТОВ

Институт малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии (Москва)

Первые сведения о паразитических червях Сахалина относятся к 1872 г. и являются заслугой русского врача М. Добротворского. Значительный материал собран в 1929 г. 61-й Союзной гельминтологической экспедицией. Всего на Сахалине было зарегистрировано 37 видов гельминтов (Кротов, 1954).

С 1948 по 1952 г. автором проводилось изучение гельминтофауны позвоночных Сахалина. Было подвергнуто полным гельминтологическим вскрытиям более 4000 животных и более 2000 обследовано копрологически. Материал собирался в 22 различных пунктах острова, а также при маршрутных экспедициях в южной, центральной и северной частях Сахалина. Фауна паразитических червей позвоночных Сахалина оказалась очень бедной, всего было зарегистрировано 303 вида, из них цестод 130, нематод 125, трематод 26 и скребней 22.

Анализируя происхождение гельминтофауны позвоночных Сахалина, мы ее рассматриваем в зависимости от исторических и экологических особенностей хозяев, которых делим на две основные группы: 1) морские млекопитающие и птицы, а также проходные рыбы, т. е. животные, не связанные в питании с островом; 2) наземные и пресноводные позвоночные, обитающие и питающиеся непосредственно на территории острова; к этой же группе мы относим и людей.

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ПТИЦ И ПРОХОДНЫХ РЫБ

Хозяевами этой группы гельминтов являются ушастые и настоящие тюлени, чистиковые, чайки, бакланы и тихоокеанские лососи. По составу фауну этих животных можно разделить на три группы: циркумполярные, амфибореальные и северо-пацифические виды. Распространение ряда видов гельминтов с широким кругом хозяев шире, чем распространение их основных хозяев в связи с тем, что, встречаясь, например, у северопацифических видов, они встречаются также у видов, свойственных Северной Атлантике или Арктике.

Фауна гельминтов, встреченных у морских позвоночных Сахалина, может быть разделена на пять групп: голарктические, биполярные, циркумполярные, амфибореальные и северопацифические виды.

К видам, распространенным во всей Голарктике, относятся цестоды Phyllobothrium caudatum, Diphyllobothrium dendriticum, Tetrabothrium erostre, Paricterotaenia porosa и нематоды Cosmocephalus obvelatus,

[1] Доложено на VIII совещании по паразитологическим проблемам, Зоологический институт АН СССР, Ленинград.

Количественное соотношение видов паразитических червей морских позвоночных Сахалина, имеющих различный характер распространения

Распространение	Число видов	В % от общего числа видов				
		всего	трематоды	цестоды	нематоды	скребни
Голарктическое	7	19,4	0	11,1	8,3	0
Биполярное	1	2,7	0	0	2,7	0
Циркумполярное	5	13,8	0	5,5	2,7	5,5
Амфибореальное	5	13,8	0	8,3	5,5	0
Северопацифическое	18	50,9	13,6	19,4	11,1	5,5

Contracaecum spiculigerum, Stenurus minor. Биполярный вид встречен только один — это нематода Contracaecum osculatum. К циркумполярным видам относятся цестоды — Anomotaenia tordae, Tetrabothrium macrocephalum, скребни Corinosona strumosum, C. semerme и нематоды Terranova decipiens.

Амфибореальными видами являются цестоды Diphyllobothrium lanceolatum, Pyramicocephalus phocarum, Hymenolepis neoarctica и нематоды Otostrongylus circumlitus, Anisacis kükenthalii. К видам с северопацифическим распространением относятся трематоды Leucasiella mironovi, Liliatrema skrjabini, L. sobolevi, Brachyphallus crenatus, Lecithaster gibbosus; цестоды Cyathocephalus truncatus, Diphyllobothrium clavatum, D. krotovi, Anophrycephalus ochotensis, Trigonocotile skrjabini, Hymenolepis clavicirrus, H. ductilis, нематоды Cosmocephalus imperialis, Streptocara stellae-polaris, Contracaecum oschmarini, Otophocaenurus oserskoi, скребни Telosentis exiguus, Bolbosoma nipponicum, B. bobrovoi (табл. 1).

Как видно из табл. 1, половина видов паразитических червей, встреченных у морских позвоночных Сахалина, до настоящего времени обнаружена только в Северопацифической области. Это объясняется наличием среди их хозяев значительного числа эндемичных видов и даже родов — морской котик, сивуч, очковый чистик, пестрый люрик, старик, конюги, длинноклювый тупик, кета, горбуша и др. Среди северопацифических видов паразитических червей преобладают цестоды и трематоды, что также объясняется наличием эндемичных видов их промежуточных хозяев. На втором месте стоят виды, распространенные по всей Голарктике (19,4%), среди них только цестоды и нематоды имеют широкий круг хозяев. На третьем месте — циркумполярные и амфибореальные виды (по 13,8%). Циркумполярные виды представлены нематодами, скребнями и цестодами, они также имеют широкий круг хозяев, однако хозяева их приурочены только к северным широтам. Среди амфибореальных видов встречены только цестоды и нематоды; хозяевами их являются: нерпа, белуха и большая морская чайка.

Сходство в фаунах северных и умеренно-северных частей Пацифики и Атлантики, не представленных в остальных частях этих океанов, Л. С. Берг (1949) объясняет тем, что в раннечетвертичное время и в конце третичного периода животные, благодаря более теплому климату, могли проникать из Тихого океана в Атлантический и обратно вдоль северных берегов Азии и Америки. Амфибореальное распространение свойственно некоторым червям, иглокожим, моллюскам, ракообразным, многим камбалам, обыкновенному тюленю и др.

За время, прошедшее с конца третичного периода, эти формы образовали виды или хорошо выраженные подвиды, как, например, тюлени: Phoca vitulina vitulina, обитающий в беринговых водах севера Атлантического океана, и Ph. v. larga, распространенный в прибрежье северной части Тихого океана. За это же время лентецы ластоногих Diphyl-

lobothrium lanceolatum и Pyramicocephalus phocarum, стронгилиды Otostrongylus circumlitus и анизакиды белухи Anisakis kükenthallii не претерпели видимых изменений. Единственный биполярный вид — Contracaecum osculatum обнаружен нами у нерпы. Рассматривая биполярность животных как следствие ледниковой эпохи, можно заключить, что C. osculatum не претерпел каких-либо изменений в течение этого времени.

В связи со значительным преобладанием у морских млекопитающих, птиц и рыб Сахалина северопацифических видов паразитических червей фауну паразитических червей этих позвоночных следует отнести к северопацифической.

ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ЧЕРВИ НАЗЕМНЫХ И ПРЕСНОВОДНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ, ОБИТАЮЩИХ И ПИТАЮЩИХСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ТЕРРИТОРИИ ОСТРОВА

Наземных и пресноводных позвоночных, обитающих и питающихся на территории острова, можно разделить на четыре самостоятельных подгруппы. Фауна паразитических червей каждой из них имеет различное происхождение и различный характер и может быть рассмотрена отдельно.

А. Паразитические черви позвоночных, заселивших остров в отдаленные времена и не имеющих связи с материком. Хозяевами этой группы гельминтов являются бурундук, летяга, мышевидные грызуны (исключая крыс), насекомоядные, оседлые птицы, пресмыкающиеся, земноводные, пресноводные рыбы, т. е. те животные, на которых наиболее резко могла сказаться островная изоляция. В видовом отношении это крайне обедненная группа. Млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и земноводные представлены типично сибирскими формами, а рыбы — амурскими.

У летяг гельминты не обнаружены, у бурундука оказались цестоды крыс — Hymenolepis diminuta и нематоды белок — Heligmosomum ussuriense. У мышей и полевок обнаружено девять видов гельминтов, пять из них относятся к широко распространенным в Голарктике видам (Hymenolepis diminuta, H. arvicolina, Aspiculuris tetraptera, Syphacia obvelata, Mesocestoides lineatus). Три вида имеют разорванный ареал распространения: Heligmosomum skrjabini встречен на Сахалине, на Дальнем Востоке, в Западной Европе и на Северном Кавказе. Цестоды Catenotaenia pusilla распространены в Европе, Средней Азии, Северной Африке, на Сахалине и в Японии. Paranoplocephala brevis отмечена на Сахалине, в Армении, Грузии и Западной Сибири. Нематоды Heligmosomum petrovi, видимо, эндемичны для Сахалина. У насекомоядных, представленных на Сахалине только землеройками, обнаружен один вид цестод — Choanotaenia crassiscolex, распространенный по всей Палеарктике. У оседлых птиц встречено 13 видов гельминтов, из них пять видов свойственны всей Голарктике или Палеарктике (Leucochloridium actitis, L. macrostomum, Rhabdometra tomica, Orthoscrjabinia bobica, Porrocaecum depressum). Три вида имеют разорванный ареал и обнаружены на востоке и западе Палеарктики (Raillietina retusa, Dicranotaenia serpentulus, Sinhimantus laticeps), один вид — Arhythmorhynchus teros обнаружен, кроме Сахалина, в Китае, а три вида пока встречены только на Сахалине, и, видимо, являются его эндемиками (Parictetrotaenia sachalinensis, Similuncinus pavlovskyi, Diagonaleporus skrjabini). У вскрытых пресмыкающихся гельминтов не обнаружено, а у земноводных найдено три вида нематод, которые все до сих пор встречены только на Западе и на Востоке. Так, Cosmocerca ornata обнаружена в Европе и на Сахалине, Oswaldocrusia goezei — в Европе и на Сахалине, Rhabdias bufonis в Европе, Африке, в Японии и на Сахалине. У пресноводных рыб было

Таблица 2

Характер распространения паразитических червей позвоночных, заселивших Сахалин в отдаленные времена и не имеющих связи с материком

Распространение	Число видов	В % от общего числа видов				
		всего	трематоды	цестоды	нематоды	скребни
Палеарктическое и голарктическое	18	52,9	8,8	26,4	14,7	2,9
Амфибореальное	9	26,4	0	11,7	14,7	0
Восточно-азиатское	1	2,9	0	0	0	2,9
Эндемики Сахалина	6	17,6	2,9	5,8	2,9	5,8

шесть палеарктических и голарктических видов — Azigia lucii, Caryophyllaeus laticeps, Caryophyllaeides fenica, Ichthyotaenia parcae, Cystidicola farionis, Rhaphidascaris acus, Echinorhynchus salmonis и три эндемика Сахалина — Crepidostomum nemachilus, Hemirhadinorhynchus leuciscus, Sachalinorhynchus skrjabini (табл. 2).

Предполагают (Зенкевич, 1951), что еще в сравнительно недавнее время (период ледниковой эпохи) уровень суши в районе Японского и Охотского морей был значительно выше, чем ныне: Японские о-ва, Сахалин и Курильские о-ва составляли единое целое с материком. В дальнейшем, в результате опускания суши, границы морей приобрели современный облик и соединились с океаном системой проливов, мелководных в Японском море и глубоководных в Охотском. Видимо, основная масса позвоночных, отнесенных нами к группе наиболее древних обитателей острова, не имеющих связи с материком, заселила Сахалин в то время, когда он соединялся с материком, т. е. в конце третичного периода. Фауна гельминтов этой группы также должна относиться к доледниковой.

Б. Паразитические черви постоянных обитателей Сахалина, проникших или завезенных на него сравнительно недавно. К постоянным обитателям Сахалина, появившимся на острове сравнительно недавно, мы относим большинство домашних животных, а именно: лошадей, крупный рогатый скот, овец, свиней, кошек, кур, гусей и уток, а также американских норок и серебристо-черных лисиц. Все эти животные завезены на Сахалин не позднее прошлого столетия; видимо, в это же время проникли на Сахалин и крысы.

Лошади, крупный рогатый скот, овцы и американские норки, завезенные на Сахалин, не могли встретиться там со свойственными им видами паразитических червей (за исключением личинок цестод) или из-за отсутствия животных, имеющих с ними общие виды гельминтов, или благодаря территориальной изоляции от таких животных (северный олень, кабарга, соболь), поэтому их гельминтофауну следует рассматривать только как завозную. В результате интродукции этих животных с материка на Сахалин с ними завезено по меньшей мере 42 вида гельминтов, из них три вида трематод, четыре вида цестод и 35 видов нематод. Почти все гельминты этой группы животных свойственны или Голарктике, или всем материкам и только некоторые виды распространены в одной Палеарктике. Это говорит за то, что на Сахалине акклиматизировались виды, наиболее приспособленные к самым разнообразным условиям существования.

Вторая группа завезенных животных — серебристо-черные лисицы, кошки, куры, домашние утки, гуси и крысы, с одной стороны, были завезены с рядом своих гельминтов, а с другой,— могли приобрести ряд форм, ранее существовавших у диких животных. Установить, какие виды гельминтов были завезены, а какие существовали ранее, в ряде случаев

не представляется возможным. Все виды паразитических червей указанных животных, за исключением двух видов трематод (Metagonimus yokogawai, Cryptocotile lingua), имеют широкое распространение, а эти трематоды пока не обнаружены в Центральной Сибири.

В. Паразитические черви человека и животных, имеющих некоторую возможность связи с материком. Историю формирования фауны паразитических червей человека на Сахалине можно разделить на три периода. Первый период, наиболее длительный и древний, когда остров был заселен народностями севера, а затем первыми русскими мореплавателями; за это время из домашних животных на Сахалине появились только северные олени и собаки, и гельминтофауну человека составляли, видимо, только лентецы, тении и острицы. Второй период, длившийся меньше столетия, характеризуется широким заселением острова русскими, затем японской оккупацией юга, развитием животноводства и распространением сначала на юге, а затем и далее к северу аскарид, трихостронгилид, трихоцефалюсов и ряда других гельминтов. Третий период — освобождение Сахалина от японской оккупации, планомерное снижение зараженности гельминтами, мощное развитие культуры и всех отраслей хозяйства.

Транспортные животные Сахалина — северные олени и собаки до регулярного сообщения с материком в зимний период часто вместе с людьми попадали на материк, но, как правило, в этот же сезон возвращались обратно, в связи с чем их гельминтофауна практически не обогащалась. Гельминтофауна северного оленя до настоящего времени крайне количественно и качественно бедна и представлена видами, встреченными на западе СССР или в Америке, в Западной Сибири, Архангельске, Исландии, на Аляске, в Норвегии и Обдорской Тундре (Avitellina arctica, Moniezia baeri, Taenia crabbei). Фауна паразитических червей собак представлена, за исключением трематод, повсеместно распространенными видами. Трематоды хищников — Metagonimus yokogawai и Cryptocotile lingua распространены в Европе и на Дальнем Востоке (Япония, Приморский край, Сахалин).

Кроме человека, домашнего северного оленя и собак, имеют в различной мере связь с материком в районе пролива Невельского медведи, лисицы, росомахи, соболи, горностаи, северные олени, зайцы и белки. Белки не только зимой, когда замерзает пролив, но даже летом временами совершают массовые миграции на материк и обратно, а остальные животные нередко переходят по льду, что относится и к медведям, так как они, по нашим наблюдениям, прежде, чем залечь в спячку, часто совершают длительные переходы уже после наступления холодов.

Фауна гельминтов этой группы млекопитающих более всех остальных содержит эндемичные дальневосточные виды; ее состав, по нашим данным, следующий: девять широко распространенных в Голарктике или Палеарктике видов (Diphyllobothrium latum Mosgovoyia pectinata, Taenia pisiformis, Dirofilaria immitis, Passalurus ambiguus, Protostrongylus terminalis, Toxocara canis, Toxascaris leonina, Capilaria plica), шесть видов, эндемичных для Дальнего Востока (Trichostrongylus triramosus, Obeliscoides leporis, Heligmosomum ussuriense, Longistriata leporis, Dirofilaria ursi, Dirofilariaeformis sciurorum), три вида, встречающихся в Европе и на Дальнем Востоке (Metagonimus yokogawai, Cryptocotile lingua, Ascaris columnaris).

У этих позвоночных, заселивших Сахалин, видимо, еще в доледниковое время, но имеющих возможность общаться с Азиатским материком, значительное место занимают виды паразитических червей, свойственные также Дальневосточному краю или Японии (23,0%). Это, по всей вероятности, виды, занесенные на Сахалин в более позднее время. Несамостоятельность фауны гельминтов данной группы животных подтверждается также незначительным числом эндемичных форм (7,6%).

Г. Паразитические черви животных, совершающих регулярные миграции с территории острова.

К этой группе относятся гельминты перелетных птиц, и она в видовом отношении является наиболее богатой. По характеру распространения паразитических червей перелетных птиц можно разделить на семь категорий: голарктические, палеарктические, индо-малайские, дальневосточные виды, виды, имеющие разорванный ареал распространения, эндемики Сахалина и северные виды.

К широко распространенным в Голарктике видам относятся: Schistocephalus solidus, Hymenolepis anatina, Dicranotaenia coronula, D. collaris, Fimbriaria fasciolaris, Diploposthe laevis, Anonchotaenia globata, Acuaria anthuris, Streptocara crassicauda, Porrocaecum heteroura, P. ensicaudatum, Syngamus merulae, Choanotaenia cingulifera.

К широко распространенным палеарктическим видам относятся Biuterina passerina, B. triangula, Anomotaenia borealis, A. citrus, A. rustica, Amoebotaenia lumbrici, Paricterotaenia stellifera, Choanotaenia crateriformis, Physaloptera alata, Syngamus palustris, Polymorphus magnus, Mediorhynchus micracanthus. Индо-малайские виды, как правило, обнаруживались в первые дни прилета, и затем мы их больше не встречали. Такими видами явились: Cyclocoelum makii вальдшнепа, Hymenolepis moghensis длиннопалого песочника, Dicranotaenia vigisi чернозобика, Centrorhynchus pinguis серого скворца.

Среди видов, встреченных по всему Дальнему Востоку, на Сахалине зарегистрированы: Drepanidotaenia nirocae чирка-трескунка, Diorchis crassicolis горлицы, Dilepis hamasigi чернозобика. Diagonaleporus aecophilus каменушки, Lyperosomum turdia вальдшнепа и золотистого дрозда. Распространенных на Дальнем Востоке и в Европе нами встречено восемь видов, а именно: Haematotrephus kossacki длиннопалого песочника, Amphimerus anatis уток, Aploparaksis clerci чернозобика и длиннопалого песочника, Aploparaksis dujardini золотистого дрозда, Paruterina vesiculigera восточноазиатского стрижа, Paricterotaenia olgae вальдшнепа, Viguiera eurioptera сорокопута-жулана, Arhytmorhynchus frassoni восточного среднего кроншнепа, длиннопалого песочника и кулика-лопатня. Среди обнаруженных на Дальнем Востоке, в Европе, в Центральной и Западной Азии (до Новосибирска) на Сахалине зарегистрировано 17 видов. а именно: Skrjabinius lanceatus воробьиных, Raillietina crassula горлицы, Hymenolepis teresoides турпана, H. compressa поганки, Dicranotaenia amphitricha чернозобика, D. bisacculata и D. andrejewoi уток, Aploparaksis brachyphallos чернозобика, Skrjabinoparaksis tatianae шилохвости, Diorchis acuminata, D. parvogenitalis, D. skrjabini уток, Dilephis undula серого скворца и золотистого дрозда, Polymorphus kastylewi и P. actuganensis уток, Controrhynchus lancea куликов и Prosthorhynhus transversus золотистого дрозда и соловья-красношейки.

У перелетных птиц, совершающих регулярные миграции за пределы острова, появляются еще две группы паразитических червей, не свойственных другим позвоночным Сахалина. Это — виды, распространенные в Индо-Малайской области, которые обнаруживались только весной, и северные виды, заносимые пролетными птицами осенью (табл. 3).

Как видно из таблицы, наряду с широко распространенными видами, у перелетных птиц встречено значительное число видов гельминтов, имеющих амфибореальное распространение, а также видов, являющихся эндемичными для Сахалина. Видов, свойственных только Восточной Азии, на Сахалине почти не встречено.

Распространение гельминтов на земном шаре изучено еще недостаточно, в связи с этим нельзя быть абсолютно уверенным, что виды, отнесенные к эндемикам или к имеющим амфибореальное распространение, не будут обнаружены где-либо еще, однако сравнительно полная

Таблица 3

Характер распространения паразитических червей перелетных птиц Сахалина

Распространение	Число видов	В % от общего числа видов				
		всего	трематоды	цестоды	нематоды	скребни
Голарктическое, палеарктическое	27	38,0	0	22,5	8,9	2,8
Индо-Малайское	4	5,6	1,4	2,8	0	2,4
Амфибореальное	25	35,2	4,2	22,5	1,4	7,0
Восточноазиатское	5	7,0	1,4	5,6	0	0
Эндемики Сахалина	8	11,2	0	11,0	0	0
Северное	2	2,8	0	1,4	0	1,4

Таблица 4

Характер распространения паразитических червей позвоночных Сахалина

Распространение	Число видов	В % от общего числа видов				
		всего	трематоды	цестоды	нематоды	скребни
Повсеместное, голарктическое или палеарктическое	105	57,3	2,7	18,5	35,1	1,0
Амфибореальное	40	21,8	2,1	12,7	4,3	2,7
Восточноазиатское	16	8,7	0,5	2,3	5,4	0,5
Индо-малайское	4	2,1	0,5	1,0	0	0,5
Севернее Сахалина	2	8,0	0	0,5	0	0,5
Эндемики Сахалина	16	8,7	0,5	6,7	0,5	1,0

изученность гельминтов Приморского края позволяет думать, что наша гельминто-географическая классификация в общих чертах верна.

Общий состав фауны гельминтов позвоночных Сахалина представлен в табл. 4. Мы видим, что более половины (57,3%) составляют виды, распространенные по всей Голарктике или Палеарктике. На втором месте (21,8%) стоят амфибореальные виды, не встреченные в Центральной Сибири и, как правило, даже на Дальнем Востоке. На третьем месте оказались эндемики Сахалина и виды, встреченные на Сахалине и на Дальнем Востоке, а в ряде случаев и в Японии (по 8,7%), затем индомалайские (2,1%) и северные (1,0%). виды.

На Сахалине обнаружено сравнительно незначительное число видов паразитических червей, общих с Приморским краем. Это главным образом виды с широким ареалом распространения. У птиц таких видов оказалось 23% от общего числа видов гельминтов птиц Сахалина, у грызунов и насекомоядных — 45%, у рыб — 31%, а у земноводных встречен один общий вид. Еще более резко гельминтофауна позвоночных Сахалина отличается от гельминтофауны Японии.

История происхождения гельминтофауны позвоночных Сахалина теснейшим образом связана с историей самого острова, с историей фауны не только позвоночных, но и беспозвоночных, служащих промежуточными хозяевами гельминтов. Л. С. Берг (1941) пишет, что «...фауна Амура и Японии есть фауна реликтовая, где сохранились формы, обитавшие в голарктической области до наступления ледниковой эпохи и носившие более южный облик. Очевидно, в доледниковое время некоторые виды были распространены на всем протяжении Европейско-Азиатского материка, от Западной Европы до берегов Тихого океана. Последовавшее в течение ледникового времени охлаждение вызвало исчезновение этих видов повсюду, кроме особо благоприятных мест, где климат позволил им существовать в то время, когда на севере были льды. Таким убежищем для многих видов послужили Южная Европа, Кавказ, Туркестан,

Маньчжурия, Япония» и, как показывают наши гельминтологические материалы, Сахалин. Точку зрения Л. С. Берга разделяет и Н. А. Бобринский (1948), который считает, что фауна широколиственных лесов Европы и Дальнего Востока гораздо древнее таежной. Основное ядро ее сложилось еще в доледниковое время. Судя по тому, что пролив Лаперуза, разделяющий Сахалин и о-в Хоккайдо, значительно глубже пролива Невельского, отделяющего Сахалин от Азиатского материка, надо думать, что опускание суши началось раньше на месте теперешнего пролива Лаперуза. Это подтверждается также тем, что основная фауна Сахалина представлена не японскими, а северотаежными видами. На Сахалине в основном не представлены те виды, которые на Азиатском материке не идут к северу далее Амурского лимана.

Наличие на Сахалине значительного числа амфибореальных видов гельминтов говорит о том, что в доледниковый период фауна гельминтов позвоночных этого острова была общей со всем Европейско-Азиатским материком и что эти виды существенно не изменились с конца третичного периода, тогда как ряд их хозяев образовал новые виды, как, например, кавказская и дальневосточная лесные мыши. Учитывая относительную медленность эволюции паразитических червей и недавнюю связь Сахалина с материком, трудно думать, что эндемичные в настоящее время виды и даже роды паразитических червей образовались на острове; вероятно, островная изоляция лишь способствовала сохранению их и их промежуточных хозяев.

На основании гельминтологических данных мы считаем целесообразным отнести о-в Сахалин к Сахалинскому переходному району бореально-лесной подобласти Палеарктики, так как при наличии значительного числа палеарктических видов фауна паразитических червей позвоночных Сахалина имеет много своеобразных черт. Наиболее характерным является крайне своеобразный классовый гельминтоценотический индекс с преобладанием цестод и почти полным отсутствием трематод, почти полное отсутствие трихостронгилид, широкое распространение амфибореальных видов и наличие эндемичных видов и родов, например, Diagonaleporus.

Фауна позвоночных животных Сахалина не имеет особой самостоятельности. Фауна рыб Сахалина представлена обедненной амурской фауной, и Л. С. Берг (1949) относит Сахалин к Амурской переходной области Сахалинской провинции. Фауна млекопитающих Сахалина представлена обедненной таежной фауной, и Б. А. Кузнецов (1950) относит ее к бореально-лесной подобласти Палеарктики, восточнотаежному округу, Забайкальскому району, Сахалинскому подрайону.

На основании всех вышеизложенных материалов и соображений происхождение фауны гельминтов позвоночных Сахалина можно представить себе следующим образом. В доледниковое время она была выражена формами, обитающими у теплолюбивых животных, населявших распространенные на Сахалине широколиственные леса. От этой фауны сохранились многочисленные реликты, имеющие прерывистое, амфибореальное распространение (конец третичного периода). Вслед за надвинувшейся после охлаждения тайгой на Сахалин начали проникать в районе теперешнего Амурского лимана типично таежные животные, вместе с которыми проникли на Сахалин и паразитические черви, распространенные по всей Палеарктике или даже Голарктике (начало четвертичного периода). Впоследствии с животными, мигрирующими с материка на Сахалин и обратно, проникли гельминты, свойственные Японии и Приморскому краю. Следующий комплекс паразитических червей был завезен первыми обитателями Сахалина: айнами, гиляками, арачепами и другими народностями (конец четвертичного периода). Значительное число видов гельминтов попало на Сахалин вместе с домашними животными (последние 50—100 лет).

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С., 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, т. 3, М.— Л.
Бобринский Н. А., 1948. Животный мир и природа СССР, М.
Зенкевич Л. А., 1951. Моря СССР, их фауна и флора, М
Кротов А. И., 1954. Изучение паразитических червей человека и животных на Сахалине, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 4.
Кузнецов Б. А., 1950. Очерк зоогеографического районирования СССР, М.

ZOOGEOGRAPHICAL ANALYSIS AND HYPOTHESES ON THE ORIGIN OF THE HELMINTHOFAUNA OF VERTEBRATES ON THE SAKHALIN

A. I. KROTOV

Institute of Malaria, Medical Parasitology and Helminthology (Moscow)

Summary

Helminths of 4,000 animals were collected and studied on the Sakhalin. On the basis of helminthological material the author refers this island to the Sakhalin transitory district of boreal forest subregion of the Palearctic, since due to the presence of a considerable number of palearctic species the fauna of helminths parasitizing Vertebrates on the Sakhalin is very peculiar. Most characteristic is the class helmintho-coenotic index with the prevalence of Cestodes and an almost complete lack of Trematods. Trichostrongilids almost absolutely lacking, amphiboreal species widely distributed, endemic species and genera present.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 4

О ТАКТИКЕ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ В ГОРАХ МОНГОЛЬСКОГО АЛТАЯ

Ю. Д. ЧУГУНОВ

Научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья (Ставрополь)

Для ликвидации природных очагов чумы большое значение имеет умение быстро обнаруживать это заболевание среди грызунов. В настоящее время имеется много работ, посвященных природной очаговости чумы. В них анализируются различные стороны эпизоотологического процесса этой инфекции, но очень мало имеется данных, относящихся к эпизоотологической разведке.

Методику быстрого обнаружения инфекций для ряда заболеваний с природной очаговостью начал разрабатывать Е. Н. Павловский. В своих работах он указывал на связь ряда заболеваний с определенными ландшафтами. Данные о методике эпизоотологического обследования в отдельных частях ландшафта имеются в трудах многих авторов (Иофф, 1949; Иофф, Наумов, Фолитарек, Абрамов, 1951; Петрищева, 1955; Варшавский, Ротшильд и Шилов, 1957; Мамонтов, 1957; Ралль, 1958). Вполне понятно, что в каждом очаге должны быть свои пути и совершенно специфические «ориентиры», которые облегчают проведение эпизоотологического обследования; хорошим примером этому могут служить наблюдения С. Н. Варшавского, Е. В. Ротшильда и М. Н. Шилова (1957). Для быстрого обнаружения чумы среди поселений больших песчанок в Северном Приаралье вышеназванные авторы использовали наличие скоплений костных остатков грызунов в колониях.

Наши наблюдения над эпизоотиями чумы на юге Монгольского Алтая МНР позволили подметить некоторые закономерности в проявлении ее среди грызунов в условиях горной местности.

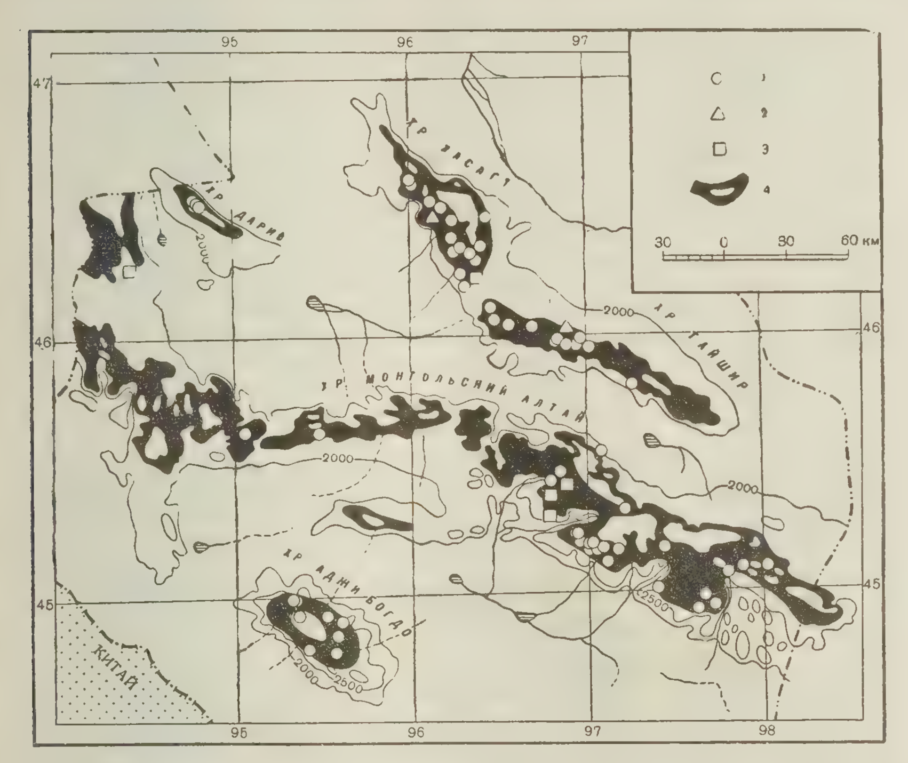
Эпизоотологическое обследование на территории Гоби-Алтайского аймака (области) было начато в 1945 г. В течение 4 лет, вплоть до 1949 г., обследование проводилось путем временных выездов противоэпидемического отряда Баянхонгорской противочумной станции. Регулярные стационарные исследования были начаты в 1949 г.

Материалом для настоящей статьи послужили данные эпизоотологического обследования Гоби-Алтайского аймака, полученные нами в 1955 и 1956 гг., и анализ производственных отчетов Гоби-Алтайской противочумной станции за предыдущие годы[1]. В архивных материалах места эпизоотий не были нанесены на карты и для них не приводилось точных координат. С помощью сотрудников противочумной станции и местного населения расположение большинства эпизоотических «точек» было восстановлено и точно нанесено на карту. Бактериологическое исследование грызунов в 1955 г. проводилось врачом М. М. Гулида, а в 1956 г.— врачом А. И. Гребенчук.

Поселения массовых видов грызунов — носителей чумы: сурков-тарбаганов (Marmota bobac Pall.), длиннохвостых сусликов (Citellus undulatus Pall.) и монгольских пищух (Ochotona pallasii Gray.) на тер-

[1] На Гоби-Алтайской противочумной станции с 1945 г. работали бактериологи М. И. Безрукова, Е. К. Демидова, Ю. М. Елкин, Р. Р. Живоляпина, Н. К. Завьялова, Л. А. Смирнова, Л. С. Соболева, В. Е. Тарасова и др.; зоологи В. П. Бабенышев, З. И. Климова, А. Н. Леонтьев, Г. С. Летов, Г. В. Романов и П. П. Тарасов; паразитолог Н. Д. Емельянова и лаборанты Чойсрен, Ваньчжо, Готов, Дорлиг, Лодой и Намсрэ.

ритории Гоби-Алтайского аймака приурочены к горам. Эти грызуны распределены по горам неравномерно. Подножья гор заселены только монгольской пищухой, а по мере подъема в горы к ней присоединяются длиннохвостые суслики и затем — сурки. На середине склонов исчезают пищухи, потом суслики. Только сурки заселяют и вершины гор. В средней части склонов выделяется зона совместных поселений грызунов



Распределение эпизоотических точек на юге Монгольского Алтая в зависимости от размещения поселений массовых видов грызунов (данные 1945—1956 гг.)

Эпизоотии: 1 — среди сурков, 2 — среди длиннохвостых сусликов 3 — среди монгольских пищух 4 — зона совместных поселений грызунов

(см. карту). Нижней границей для поселений монгольских пищух ориентировочно может служить абсолютная высота — 2000 *м* над ур. м. Общая площадь пояса совместных поселений грызунов невелика. Ширина ее меньше на крутых и больше — на пологих склонах (Чугунов, 1957).

По данным противочумной станции, возбудитель чумы на территории аймака обнаруживался с 1945 по 1956 гг. Основная масса культур выделялась от трупов грызунов пояса горных степей. Большинство культур выделено от сурков и незначительное количество — от монгольских пищух и длиннохвостых сусликов. Эпизоотии чумы за это время были обнаружены во всех горных системах. Большее количество культур чумы выделено при обследовании хребтов Тайшир и Хасагт, а самое большое число эпизоотических точек приурочено к горам Хасагт и к восточной части Монгольского Алтая.

Большинство мест обнаружения эпизоотий чумы совпадает с поясом совместных поселений сурков, длиннохвостых сусликов и монгольских пищух (см. рисунок). На хребтах Хасагт и в восточной части Монгольского Алтая эпизоотии приурочены к южным склонам, а на Аджи-Богдо — к склонам северной экспозиции. Указанные склоны более пологи и на них имеются удобные места для поселений грызунов, поэтому зона

Основные результаты эпизоотологического обследования гор в 1955 и 1956 гг.

Горная система	Стация: Вершины гор; поселения сурков и совместные поселения сурков и сусликов *							Середина склонов гор; совместные поселения сурков, сусликов и пищух							Нижняя часть склонов гор, поселения пищух, совместные поселения сусликов и пищух **						
	обследованная площадь в $км^2$	число исследованных грызунов			число выделенных культур чумы от			обследованная площадь в $км^2$	число исследованных грызунов			число выделенных культур чумы от			обследованная площадь в $км^2$	число исследованных грызунов			число выделенных культур чумы от		
		сурков	сусликов	пищух	сурков	сусликов	пищух		сурков	сусликов	пищух	сурков	сусликов	пищух		сурков	сусликов	пищух	сурков	сусликов	пищух
Баян-нуру (Дарив)	100	32	30	—	—	—	—	85	16	66	16	2	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Хасагт	110	56	203	48	—	—	—	120	26	327	582	3	—	—	80	—	19	91	—	—	—
Тайшир	5	—	—	—	—	—	—	10	2	15	4	—	—	—	40	—	23	2	—	—	—
Западная часть Монгольского Алтая	95	7	98	—	—	—	—	60	15	89	26	—	—	—	30	—	67	130	—	—	—
Восточная часть Монгольского Алтая	102	55	60	19	—	—	—	293,3	48	254	666	1	—	4	145	2	43	274	—	—	—
Аджи-Богдо	60	38	23	—	2	—	—	60	60	107	76	2	—	—	30	—	1	19	—	—	—
Итого	472	188	414	67	2	—	—	628,3	167	859	1370	8	—	4	375	2	153	516	—	—	—

* Изредка встречаются пищухи.
** Изредка встречаются сурки.

совместных поселений здесь шире. По-видимому, это позволило чуме распространиться там шире, чем в других местах. Вопрос о значении смешанных поселений грызунов для развития чумных эпизоотий детально освещен в ряде работ (Калабухов, 1949; Мамонтов, 1957; Ралль, 1958).

Необходимо отметить, что не во всех случаях эпизоотические «точки» совпадали с зоной совместных поселений грызунов. На Аджи-Богдо в 1956 г. эпизоотия отмечена выше этого пояса. Недалеко от центра Тонхил сомона в 1954 г. Ю. М. Елкиным и Г. В. Романовым выделена культура чумы от монгольской пищухи, добытой ниже указанной зоны.

С целью проверки обнаруженных закономерностей эпизоотологическое обследование в горах в 1955 и 1956 гг. мы проводили с учетом вертикальной зональности в распределении грызунов. Обследование и добывание зверьков для бактериологического исследования осуществлялись как в зоне совместных поселений, так и выше и ниже ее. Основные результаты 2-летнего обследования сведены в таблицу. При относительно одинаковом объеме работ в разных частях гор основное количество культур возбудителя чумы было получено в зоне совместных поселений грызунов.

Как уже было отмечено нами (Чугунов, 1957), в средней части склонов гор имеются оптимальные условия для существования грызунов. В результате этого их численность

здесь выше, чем на вершинах и у подножий гор. Расположение поселений сурков на склонах гор позволяет им при засухе подниматься вверх, а при избыточном увлажнении спускаться вниз и благодаря этому использовать наилучшие кормовые участки. Эпизоотологическое значение таких миграций сурков уже доказано наблюдениями П. П. Тарасова на Хангае. Щебнистый грунт на склонах затрудняет устройство нор для мелких грызунов, поэтому длиннохвостые суслики и монгольские пищухи заселяют сурчины. По нашим наблюдениям, норы этих зверьков почти в 90% случаев расположены на бутанах сурков Это явление создает определенную напряженность контакта между различными видами грызунов

Таким образом, в зоне совместных поселений имеется ряд условий, которые позволяют укорениться здесь возбудителю чумы.

Эпизоотологическое обследование раньше проводилось на всей площади гор. Установление приуроченности эпизоотических точек к очень узкой полосе зоны совместных поселений ускорит обнаружение чумы при меньшей затрате сил и средств. Зону совместных поселений грызунов очень легко определить на местности. Ориентиром ее нижней границы служит появление редких поселений сурков, а верхней — исчезновение поселений монгольских пищух и длиннохвостых сусликов.

ЛИТЕРАТУРА

Варшавский С. Н., Ротшильд Е. В., Шилов М. Н., 1957. К методике выявлений эпизоотий и микроочагов чумы в поселениях больших песчанок по внешним признакам состояния колоний, Тезисы докл. научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасных инфекц. заболеваний, Саратов.

Иофф И. Г., 1949. Aphaniptera Киргизии, Изд. Акад. мед. наук СССР, М.

Иофф И. Г., Наумов Н. П., Фолитарек С. С., Абрамов Ф. И., 1951. Высокогорный природный очаг в Киргизии, Сб. «Природная очаговость трансмиссивных болезней в Казахстане», Изд. АН КазССР.

Калабухов Н. И., 1949. Значение грызунов как фактора очаговости некоторых инфекций, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 5.

Мамонтов И. М., 1957. О некоторых нерешенных вопросах эпизоотологии чумы в СССР, Тезисы докл. научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасных инфекц. заболеваний, Саратов.

Петрищева П. А., 1955. Эпидемиологическое значение территорий на стыках ландшафтов, Сб. «Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология», Медгиз.

Ралль Ю. М., 1958. Лекции по эпизоотологии чумы, Ставропольск. книжн. изд-во.

Чугунов Ю. Д., 1957. Эколого-эпизоотологическая характеристика южной части Алтайского природного очага чумы, Тезисы докл. научн. конф. по паразитол., эпизоотол. и др. вопр. природн. очаговости чумы, Ставрополь.

ON THE TACTICS OF EPIZOOTOLOGICAL RECONNAISSANCE IN THE MOUNTAINS OF MONGOLIAN ALTAI

G. D. CHUGUNOV

Research Anti-Plague Institute of the Caucasus and Transcaucasia (Stavropol)

Summary

In the mountains of the South of Mongolian Altai, on the territory of Gobi — Altai settlements of the Mongolian People's Republic the epizootics of plague were found to be restricted to joint settlements of Marmota bobac Pall., Citellus undulatus Pall., Ochotona pallasii Gray. Finding out the zone of joint rodent settlements as the sites of most often manifestation of plague epizootics allows to carry out due inspectation in order to reveal this disease in a shorter time and with a smaller expenditure of labour.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЫБ В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАДИЕНТА

В. С. ИВЛЕВ

Всесоюзный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства (Ленинград)

Важной эколого-физиологической проблемой в настоящее время является анализ распределения животных в условиях градиента некоторого фактора внешней среды. Наибольшее число работ в этом направлении посвящено определению избираемой животными температуры при возможности свободного выбора оптимальной температурной зоны. Общая оценка этого вопроса дана нами ранее (Ивлев, 1958).

Имеются две теории для объяснения механизма, определяющего концентрацию животных в оптимальной зоне. Первая из них основана на том, что избираемая температура совпадает с так называемой «индифферентной зоной», где интенсивность обменных процессов минимальна. Поэтому стремление животных к наиболее экономным энергетическим тратам и является причиной их концентрации в данном температурном интервале.

Эта теория, разработанная в основном для гомотермных животных (Калабухов, 1950), распространяется и на пойкилотермные организмы, для которых ее применение сомнительно (Schmeing-Engberding, 1953).

Вторая теория, наиболее обстоятельно разработанная Салливен (Ch. M. Sullivan, 1954), заключается в том, что в избираемой зоне интенсивность движений минимальна и возрастает пропорционально разнице между данной и избираемой температурами. Следовательно, длительность пребывания животных в той или иной температурной зоне является функцией скорости их движений и автоматически приводит к наблюдаемой картине распределения.

Нам представляется, что «двигательная» теория, основанная на рефлекторных реакциях, во всяком случае для пойкилотермных животных, более убедительна. Вместе в тем, для ее доказательства требуются дополнительные факты. Очевидно, что наиболее простым и надежным критерием будет непосредственное измерение скоростей движения животных при разных температурах в достаточно широком температурном диапазоне и сопоставление полученных таким образом результатов с картиной распределения тех же животных в условиях пространственного температурного градиента.

МЕТОДИКА

Материалом для опытов, как и во многих других аналогичных исследованиях, были рыбы: мальки лосося (Salmo salar) около 4 *см* длины, в возрасте примерно 70 дней от выклева и мальки карпа (Cyprinus carpio) около 1,5 *см* длины, в возрасте 10—20 дней от выклева.

Измерения скорости движений осуществлялись при помощи метода, использованного нами ранее (Ивлев, 1944) и заключающегося в следующем. Большая кювета (30 × 40 *см*) была расчерчена на 48 перенумерованных квадратов. В кювету

помещалась одна рыба, и затем в продолжение 2—3 мин. непрерывно записывались номера квадратов, в которых она оказывалась. Вода в кювете медленно подогревалась или охлаждалась, что позволяло периодически делать отсчеты при разных температурах. Исходной температурой для каждого опыта служила температура, при которой содержались рыбы до начала опытов: мальки лосося при 17,0° и мальки карпа при 20,4°. В первой половине опытов температура от этих величин снижалась (кювета ставилась на лед), в другой половине — повышалась путем слабого подогрева на электрической плитке. Общая длительность опыта равнялась: при подогреве — 1,5—2 часа, при охлаждении — 2,5—3,0 часа.

По записанным номерам квадратов затем восстанавливался весь путь, пройденный рыбой при данной температуре. Деление этого пути на время давало среднюю скорость движения. Всего для лососей проведено девять параллельных опытов (46 измерений) и для карпов — четыре опыта (22 измерения).

Распределение рыб в условиях температурного градиента определено И. И. Мантельман при помощи аппарата Шмейнг-Энгбердинга, а методика подробно описана в специальной работе (Мантельман, 1958).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

В табл. 1 представлены результаты всех измерений скорости движений лосося при разных температурах. Как видно, в процессе каждого измерения температура несколько смещалась, но не больше, чем на 0,4°. Всего был охвачен интервал от 3,0 до 25,3°. Температурная разница между отдельными измерениями составляла 2—3°.

Таблица 1

Скорость движений (v) мальков лосося в зависимости от температуры

№ опыта	Температура в °С *								
	$\frac{3,0-3,2}{3,1}$	$\frac{5,9-6,3}{6,1}$	$\frac{8,8-9,1}{8,9}$	$\frac{11,8-12,0}{11,9}$	$\frac{14,7-15,0}{14,8}$	$\frac{16,8-17,2}{17,0}$	$\frac{18,8-19,0}{18,9}$	$\frac{21,6-22,0}{21,8}$	$\frac{24,9-25,3}{25,1}$
	Скорость движения мальксв в *см*/мин.								
I	—	—	—	—	—	112	51	218	365
II	—	—	—	—	—	102	76	199	382
III	—	—	—	—	—	81	70	252	322
IV	—	—	—	—	—	136	56	218	350
V	1724	1549	876	611	172	125	—	—	—
VI	1047	955	510	528	106	119	—	—	—
VII	1206	986	604	356	144	90	—	—	—
VIII	1453	1782	686	348	188	86	—	—	—
IX	1528	1558	798	519	121	125	—	—	—
Средняя скорость [$v_{(t)}$]	1392	1366	695	472	146	108	63	222	355
Вычисленное распределение [$n_{(t)}$]	1,3	1,4	2,7	3,9	12,7	17,1	29,4	8,3	5,2

* Числитель — изменение температуры во время отдельного измерения, знаменатель — средняя температура.

На основании проведенных измерений вычислены средние скорости движения для каждой температуры. Полученные величины отчетливо свидетельствуют, что минимальная скорость наблюдается при температуре 19° и увеличивается по мере отклонения последней в сторону повышения или в сторону понижения.

Аналогичная картина имела место также в опытах с мальками карпа (табл. 2). Вследствие небольшого количества параллельных опытов средние величины скорости движений в данном случае не приводятся.

Как видно из приведенных цифр, наименьшая скорость движений была установлена при температуре около 28°. По обе стороны от этой температуры движения подопытных мальков ускорялись, но при крайней низкой температуре (около 4°) скорость движений вновь резко падала, по-видимому, вследствие начала окоченения.

Измерения распределения мальков в условиях температурного градиента дали следующие результаты. Для мальков лосося полученный ряд цифр (средние из двух серий опытов) выглядит таким образом:

$t°$	6,5	8,5	10,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	22,5	24,5
$n\%$	1,1	1,7	2,8	4,5	7,9	14,1	28,1	23,7	10,7	5,1

Соответственно для мальков карпа (средние из пяти серий опытов):

$t°$	16,5	18,5	20,5	22,5	24,5	26,5	28,5	30,5	32,5	34,5
$n\%$	4,3	5,5	6,6	3,1	12,1	16,8	20,9	17,4	8,1	4,0

Таблица 2

Скорость движения (v) мальков карпа и вычисленное распределение (n) в зависимости от температуры

№ опыта	Показатели	Температура в °C*									
		$\frac{3,8-4,0}{3,9}$	$\frac{7,[illegible]-7,8}{7,7}$	$\frac{11,7-12,1}{11,9}$	$\frac{14,8-15,[illegible]}{15,0}$	$\frac{17,7-18,2}{17,9}$	$\frac{20,6-21,0}{20,4}$	$\frac{23,0-23,4}{23,2}$	$\frac{27,6-29,0}{27,8}$	$\frac{31,1-31,4}{31,2}$	$\frac{34,2-34,4}{34,3}$
		Скорость движения мальков в *см*/мин									
I	v	—	—	—	—	—	81	52	26	43	89
	n	—	—	—	—	—	6,2	9,6	19,2	11,6	5,6
II	v	—	—	—	—	—	60	47	31	37	80
	n	—	—	—	—	—	8,3	10,6	16,3	13,5	6,2
III	v	43	141	128	106	92	77	—	—	—	—
	n	11,6	3,5	3,9	4,7	5,4	6,4	—	—	—	—
IV	v	34	126	133	114	99	86	—	—	—	—
	n	14,7	4,0	3,8	4,4	5,1	5,8	—	—	—	—

* Числитель — изменение температуры во время отдельного измерения, знаменатель — средняя температура.

В обоих случаях величины n представляют число зарегистрированных рыб при данной температуре от суммы всех регистраций.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как указано, «двигательная» теория распределения животных в термоградиентных условиях разработана Салливен. Имеется также ряд косвенных доказательств данной теории. Например, Фишер и Элсон (K. C. Fisher and P. F. Elson, 1950) наблюдали, что длина пробега рыбы в электрическом поле наибольшая в избираемой температурной зоне, т. е. в условиях, где отсутствуют температурные преграды. В этой же зоне, по свидетельству Фрая и Харта (F. E. J. Fry and J. S. Hart, 1948), предельная длительность движения золотой рыбки также оказывается наибольшей.

Двигательные реакции рыб на изменения температуры имеют очень высокий порог. Согласно данным Балла (H. O. Bull, 1936—1937), этот порог лежит в пределах 0,03—0,1°.

Наши опыты были построены таким образом, что сопоставлялась картина распределения рыб при пространственном температурном градиенте с характером их движений при изменениях температуры во времени. Полученные данные позволяют рассчитать кривые распределения рыб в термоградиентных условиях, исходя из величин скоростей движения при разных температурах.

Если предположить, что скорость движений тем выше, чем больше отличается данная температура от избираемой, то количество зарегистрированных случаев нахождения рыбы в любом температурном интервале, при ее свободном движении, будет обратно пропорционально соответствующей скорости движений. Введя коэффициент пропорциональности, величина которого зависит от принятых единиц измерений, получим простое уравнение, связывающее основные величины:

$$n_{(t)} = \frac{1}{kv_{(t)}},$$

где $n_{(t)}$ — число рыб, наблюденных при данной температуре, $v_{(t)}$ — скорость движения рыб при той же температуре, k — коэффициент пропорциональности.

Как указано в приведенных выше таблицах, величины $n_{(t)}$ даны в виде процентов, $v_{(t)}$ — в *см*/мин.

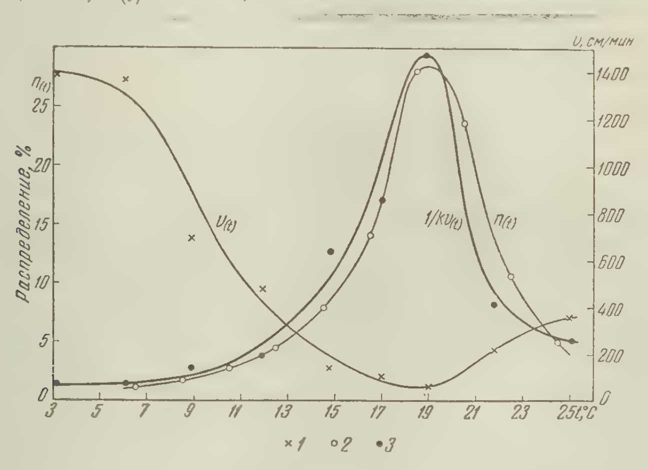


Рис. 1. Мальки лосося

1 — средние скорости движений мальков лосося, *2* — фактическая кривая распределения мальков в термоградиентных условиях, *3* — теоретическая кривая, вычисленная на основании величин скорости движений

На рис. 1 и 2 изображены кривые наблюденных скоростей движения мальков лосося и карпа, а также кривые распределения [$n_{(t)}$], полученные в результате непосредственных наблюдений в условиях температурного градиента. Соответствующие цифры приведены в нижней строке табл. 1, в табл. 2 и в рядах величин, помещенных в тексте.

Приняв, что характер распределения, вычисленный на основании скоростей движения, согласно приведенному уравнению, должен соответствовать фактически наблюдаемой картине, определены величины коэффициентов. Для этой цели выбраны температуры, для которых имеется наибольшее число измерений: для мальков лосося 17,0° и для мальков карпа 20,4°. Величины коэффициентов оказались соответственно равны: $k_1 = 0{,}00054$ и $k_2 = 0{,}0020$.

Отсюда уравнения в численной форме будут выглядеть следующим образом:

$$\text{для мальков лосося } n_{(t)} = 1/0{,}00054\ v_{(t)};$$
$$\text{для мальков карпа } n_{(t)} = 1/0{,}0020\ v_{(t)}.$$

По этим уравнениям построены теоретические кривые вероятного распределения подопытных мальков. Сопоставление этих кривых с кривыми,

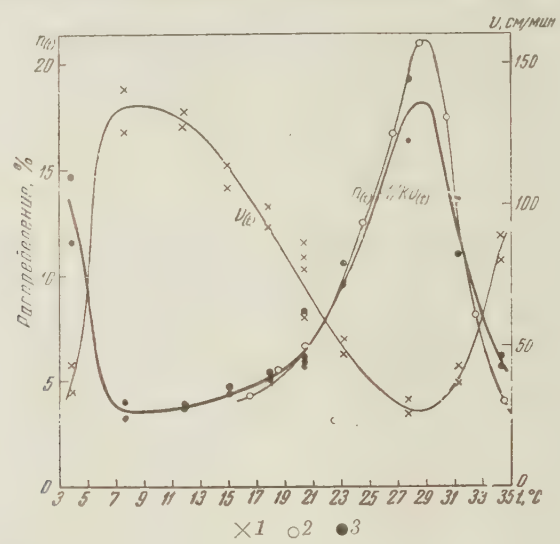


Рис. 2. Мальки карпа

1 — средние скорости движений мальков карпа, 2 — фактическая кривая распределения мальков в термоградиентных условиях, 3 — теоретическая кривая, вычисленная на основании величин скорости движений

основанными на непосредственных измерениях, свидетельствует, что скорости движений действительно определяют картину распределения в термоградиентных условиях. В пользу этого вывода говорят не только совпадения модальных величин - основной меры для оценки избираемой температуры, но и общий ход кривых, хорошо совпадающих для обоих путей анализа.

На рис. 2 кривая скоростей движения и соответственно — вычисленная картина распределения мальков лежат в более широких температурных пределах, чем данные, полученные для термоградиентных условий. Поэтому затухание скорости движения мальков карпа при низких температурах не нашло отражения на кривой распределения, полученной непосредственно экспериментальным путем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании непосредственных измерений скоростей движений мальков карпа и лосося при разных температурах построены теоретические кривые вероятного распределения этих мальков в условиях температурного градиента. Данные кривые сопоставлены с распределением, наблюдаемым фактически. Хорошее совпадение кривых свидетельствует о том, что в основе механизма распределения пойкилотермных животных в градиентных условиях лежат двигательные акты, интенсивность которых тем выше, чем больше отличается данная температура от избираемой.

ЛИТЕРАТУРА

Ивлев В. С., 1944. Время охоты и проходимый хищником путь в связи с плотностью популяции жертвы, Зоол. ж., т. XXIII, вып. 4.— 1958. Эколого-физиологический анализ распределения рыб в градиентных условиях среды, Тр. совещ. по физиол. рыб, Изд-во АН СССР.

Калабухов Н. И., 1950. Эколого-физиологические особенности животных и условия среды. Ч. I. Дивергенция некоторых эколого-физиологических близких форм млекопитающих, Изд-во Харьковск. гос. ун-та.

Мантельман И. И., 1958. Распределение молоди некоторых видов рыб в термоградиентных условиях, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 47, вып. 1

Bull H. O., 1936—1937. Studies on Conditioned Responses in Fishes, Pt. VII. Temperature Perception in Teleosts, J. Marine Biol. Assoc. U. K., No. 21.

Fry F. E. a. Heart J. S., 1948. Crussing Speed of Goldfish in Relation to Water Temperature, J. Fish. Res. Board Canada, vol. 7, No. 4.

Fisher K. C. a. Elson P. E., 1950. The Selected Temperature of Atlantic Salmon and Speckled Trout and the Effect of Temperature on the Response to an Electrical Stimulus, Physiol. Zool., vol. 23, No. 1.

Schmeing-Engberding F., 1953. Die Vorzugstemperature einiger Knochenfische und ihre physiologische Bedeutung, Z. Fischerei. Bd. 2, N. F., Nr. 1, 2.

Sullivan Ch., 1954. Temperature Reception and Responses in Fish., J. Fish. Res. Board Canada, vol. 11, No. 2.

ANALYSIS OF FISH DISTRIBUTION MECHANISM UNDER THE CONDITIONS OF THERMOGRADIENT

V. S. IVLEV

All-Union Research Institute of Lake and River Fishery Management (Leningrad)

Summary

The paper presents values of the velocity of movement of salmon and carp fry at various temperatures. On the basis of values obtained, by means of a simple equation. theoretical curves of fry distribution under the conditions of thermogradient are plotted These curves are compared with the distribution patterns obtained directly in a thermogradient apparatus. Good coincidence of curves proves that the mechanism of animal distribution under the conditions of thermogradient is underlied by motoric acts the intensity of which is proportional to the difference between the given temperature and the thermopreferendum.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

О ПЛАНКТОНЕ ГЛУБИННЫХ ВОД ЯПОНСКОГО МОРЯ

М. Е. ВИНОГРАДОВ

Институт океанологии Академии наук СССР (Москва)

Японское море резко отличается от других дальневосточных морей рядом своеобразных черт, обусловленных отчленением его глубин от глубин океана. В частности, с этим связаны существенные особенности качественного состава и количественного распределения фауны его глубинных вод и дна. Впервые на это обратил внимание К. М. Дерюгин (1933, 1935, 1939), данные которого о качественной и количественной бедности глубоководной фауны Японского моря были подтверждены сборами новых экспедиций, а его точка зрения на причины возникновения этого явления также не встретила возражений и принималась всеми последующими авторами (Бродский, 1937, 1941, 1941а; Линдберг, 1953, 1955; Мокиевский, 1954; Расс, 1954).

Однако материалы по глубоководной фауне, собранные в последние годы экспедицией на «Витязе» как в Японском море, так и в других дальневосточных морях и прилежащем районе Тихого океана, дают основание предполагать, что в бедности фауны глубин Японского моря и особенно пелагической фауны не менее, если не более, существенное значение имеют особенности гидрологического режима его глубинных вод. Рассмотрению этого вопроса и посвящена настоящая статья.

К. А. Бродский (1941), обработавший сборы планктона экспедиции Дальневосточного филиала АН СССР в Японском море, приводит список видов пелагических животных, встреченных им на глубине более 1000 *м*, в который входят: Gaetanus minor, Gaidius brevispinus, Eucalanus bungii, Pareuchaeta japonica, Calanus cristatus, C. tonsus (=plumchrus), Scolecithricella minor, Microcalanus pygmaeus, Metridia lucens (=pacifica), остракоды Conchaecia sp. sp., амфиподы Primno macropa, Parathemisto japonica, а также радиолярии из семейств Challengeridae и Aulosphaeridae и сифонофора Dymophies arctica. Два первые вида наиболее глубоководны, но они встречаются в очень малом количестве экземпляров.

Мы просмотрели планктонные сборы, сделанные во время рейсов «Витязя» метровой сетью (газ № 140) и большой сетью Джеди (газ № 38). У нас имелось 23 пробы, полученных из слоев 500—1000, 500—2000 и 500—3000 *м*, три пробы от глубины 3700 *м* до поверхности и одна проба из слоя 1000—1200 *м*.

Видовой состав планктона в этих пробах полностью соответствовал приведенному выше списку. Мы можем добавить к нему только гребневика Beroë sp., копепод Oncaea borealis и Microsetella rosea, мизиду Meterythrops microphthalma и эуфаузиид Thysanoessa longipes, Th. inermis, Euphausia pacifica. Кроме того, К. М. Дерюгиным (1933) в лове в слое 0—2400 *м* была обнаружена оранжевая немертина, к сожалению, оставшаяся неопределенной

Анализ имеющихся материалов подтверждает выводы К. М. Дерюгина и К. А. Бродского о том, что в япономорском планктоне на глубине более 1000 *м* встречаются только те виды, которые обычно обитают в прилежащих водах Тихого океана и Охотского моря на глубине менее 200—500 *м*, хотя многие из них опускаются там и глубже 1000 *м*. В то же время эти виды, хотя бы во время суточных миграций, поднимаются по крайней мере до глубины 50—100 *м*, а большинство из них постоянно образует большие скопления в приповерхностных слоях. Иными словами, эти виды встречаются как в относительно теплой глубинной воде, так и в холодном промежуточном слое при слабо положительной или даже отрицательной температуре, обладая, вероятно, большой эврибионтностью.

То же самое можно сказать и о донной фауне. По данным О. Б. Мокиевского (1954), фауна япономорских глубин представлена бореальными, арктическо-бореальными и арктическими видами, широко распространенными в водах Атлантики, Пацифики и Полярного бассейна, где большинство из них встречается от верхней сублиторали до абиссали, т. е. опять-таки в водах с широким диапазоном температур, включая и очень низкие.

Многие среднеглубинные виды как среди пелагических, так и среди донных животных опускаются в Японском море на бо́льшие глубины и в бо́льших количествах, чем в других морях.

Что касается количественного распределения планктона, то, по данным К. А. Бродского (1941), намечается резкое уменьшение его биомассы глубже 800—1000 *м*, которое этот автор связывает с уменьшением количества экземпляров интерзональных форм, таких, как Calanus plumchrus, C. cristatus и Microcalanus pygmaeus. Особенно хорошо количественное обеднение глубинных слоев Японского моря видно при сравнении с вертикальным распределением биомассы планктона в районе Курило-Камчатской впадины, где имеется разнообразная и богато представленная океаническая абиссальная фауна (табл. 1).

Таблица 1

Сырой вес планктона (в мг/м³) на разных глубинах Японского моря (Бродский, 1941) и Курило-Камчатской впадины (Виноградов 1954 а)

Глубина в м	Японское море		Курило-Камчатская впадина
	зимняя станция	среднегодовое колич.	
0—50	313	530	510
50—100	305	230	379
100—200	89	120	288
200—500	147	114	228
500—1000	89	90	59,3
1000—2000	0,3	0,3	21,8

Количественная обработка сборов «Витязя» подтвердила бедность планктона на глубине более 1000 *м*, хотя, по нашим данным, она выражена не столь резко, как это следует из данных К. А. Бродского. Количество планктона в слое 500—1000 *м* составляло 56 *мг/м³*, а в слое 1000—2000 *м* — 54 *мг/м³*.

Такое обеднение понятно, если учесть, что население глубинных слоев Японского моря (как это видно из приведенного списка) целиком состоит из среднеглубинных интерзональных видов, лишь в небольшом количестве проникающих на не свойственные им абиссальные глубины. Все эти виды, в отличие от настоящих абиссальных, в основном фитофаги — откармливающиеся в приповерхностной зоне и только незначительная часть их популяции опускается в абиссаль, совершая при этом сезонные миграции с амплитудой в 2000—3000 *м*[1].

---

[1] Следует указать, что этим никак не определяется высокая продуктивность водоема и более полное использование планктона всей толщи воды рыбами, как это считает К. А. Бродский (1941а, 1955).

Точно также донная фауна абиссали, как это отмечает О. Б. Мокиевский (1954), очень бедна качественно, а ее количество особенно резко уменьшается глубже 1000 *м*.

В Японском море встречены только те виды, которые поднимаются на небольшие глубины, что позволило им преодолеть мелководность проливов. Конечно, мелководные проливы являются непреодолимой преградой для настоящих абиссальных видов, никогда не покидающих больших океанических глубин. Но они не могут служить серьезным препятствием для огромного количества среднеглубинных и многих глубоководных животных, которые хотя бы на короткое время на определенных стадиях своего жизненного цикла могут подниматься в приповерхностные слои до глубины 100—200 *м*. Судя по материалам «Витязя», в прилежащих к проливам районах океана количество таких видов очень велико, во много раз больше, чем в Японском море. В качестве примера могут быть названы: копеподы Aetideus pacificus, Candacia columbiae, Heterorchabdus tanneri, Lucicutia ovaliformis, Pleuromamma scutulata, Scolecithricella ovata, Spinocalanus, abyssalis, Scottocalanus securifrons и многие другие, тонко-панцирный рачок Nebaliopsis typica, мизиды Gnathophausia gigas, Eucopia grimaldi, Boreomysis plebeja, Hyperamblyops nana и другие, эуфаузиида Benteuphausia amblyops, амфиподы Cyphocaris challengeri, Rhahotropis natator, Paracallisoma alberti, Scina borealis, Lanceola sayana, L. serrata, Scypholanceola vanhoeffeni, креветка Hymenodora frontalis и т. д. Из глубоководных пелагических рыб, по данным Т. С. Расса (1954), в Японском море отсутствуют Leuroglossus stilbius schmidti, поднимающийся выше 50 *м*, Bathylagus milleri — 183 *м*, Chauliodus macouni — 73 *м*, Lampanictus nannochir laticauda — 309 *м*, Cynereus acrolepis (молодь) — 100 *м* и различные Myctophidae. Количество таких видов гораздо больше, чем мы здесь назвали. Для всех них мелководность проливов не может служить преградой в расселении. Наконец, среди рыб имеются даже такие виды, которые были найдены в Сангарском проливе, но все же отсутствуют в самом Японском море. Это Alepocephalus umbriceps, Lotella maximowiczi и Physiculus japonicus (Расс, 1954).

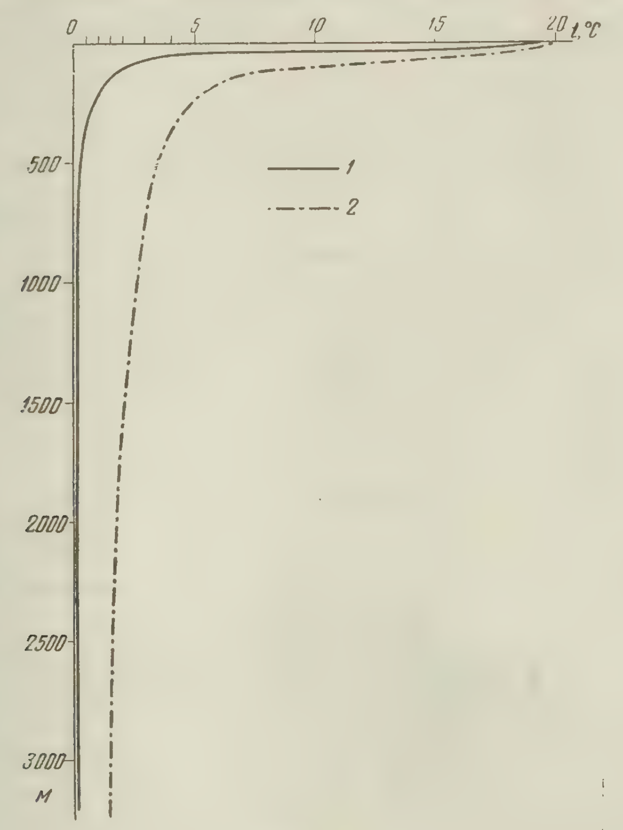
Следовательно, только мелководностью проливов нельзя объяснить бедность япономорской глубоководной фауны. Причины ее, очевидно, следует искать также в особенностях условий обитания на глубинах Японского моря, заполненных водами, резко отличающимися по своим физическим и химическим характеристикам от глубинных вод океана (см. табл. 2, 3, 4, 5 и 6). Влиянию этого фактора не придавалось должного значения. Только у Л. А. Зенкевича (1955) имеется указание на возможную связь между этими явлениями.

Сравнительно мелководные проливы (до 200 *м*), соединяющие Японское море с другими бассейнами, не дают возможности промежуточным и глубинным океанским водам заполнить его котловину. Глубины Японского моря заполняются водами, образующимися в поверхностных слоях его наиболее холодноводных районов. Зимняя конвекция распространяется до дна вдоль всего Приморского берега и северо-западной части моря, где холодные поверхностные воды опускаются до наибольших глубин и заполняют центральную глубоководную часть бассейна. В периферийных частях моря, в результате особенностей общей циркуляции вод, погружение поверхностных вод на глубину происходит и в течение всего года. Благодаря этому основная масса глубинных вод ниже 200—500 *м* ежегодно обновляется и имеет температуру 0,1—0,3°.

Насколько сильно термический режим глубинных вод Японского моря отличается от режима вод прилежащих районов океана, видно из приводимого рисунка, где сравнивается температура на станциях, взя-

тых в центральной части моря и в водах Японской впадины на траверсе Сангарского пролива, и из табл. 2.

Существенны также различия в солености (табл. 3) и вообще во всем химизме глубинных вод Японского моря. В качестве примера



Вертикальное распределение температуры в центральной части Японского моря (*1*) и в Тихом океане близ Сангарского пролива (*2*)

можно указать, что относительное содержание растворенного кислорода на глубине 3000 *м* составляет в Японском море 69—70% насыщения, а в Охотском — 25—30% и менее (табл. 4).

Таблица 2

Распределение температуры в °С в глубинных водах дальневосточных морей и прилежащих районах океана

Глубина в *м*	Японское море		Тихий океан		Берингово море (центральная котловина)	Охотское море (южная часть)
	центральная часть	северо-западная часть	Курило-Камчатская впадина	у Сангарского пролива		
500	0,14	0,12	2,88	3,52	3,44	1,7
750	0,11	0,10	2,72	3,02	3,11	2,06
1000	0,12	0,10	2,58	2,72	2,77	2,24
1500	0,14	0,13	2,56	2,20	2,20	2,12
2000	0,14	0,15	1,87	1,82	1,88	1,95
2500	0,18	0,18	1,68		1,72	1,82
3000	0,22	0,20	1,57	1,55	1,62	1,89

Таблица 3

Распределение солености в глубинных водах дальневосточных морей и прилежащих районах океана

Глубина в м	Японское море, центральная часть	Японское море, северо-западная часть	Тихий океан, Курило-Камчатская впадина	Тихий океан, у Сангарского пролива	Берингово море (центральная котловина)	Охотское море (южная часть)
500	34,12	34,09	34,12	34,16	34,17	33,67
1000	34,14	34,09	34,44	34,37	34,42	34,30
2000	34,14	34,08	34,65	34,66	34,63	34,61
3000	34,13	34,09	34,71	34,68	34,69	34,72

Таблица 4

Распределение растворенного кислорода (в % насыщения) в глубинных водах дальневосточных морей и прилежащих районах океана

Глубина в м	Японское море, центральная часть	Японское море, северо-западная часть	Тихий океан, Курило-Камчатская впадина	Тихий океан, у Сангарского пролива	Берингово море (центральная котловина)	Охотское море (южная часть)
500	69	72	15	21,7	11	53
1000	69	70	11,8	13,8	12	18
2000	72	69	24	25	18	22
3000	69	70	38	37	28	25

Таблица 5

Распределение кремния (мкг/л) в глубинных водах дальневосточных морей и прилежащих районах океана

Глубина в м	Японское море, центральная часть	Японское море, северо-западная часть	Тихий океан, Курило-Камчатская впадина	Берингово море (центральная котловина)	Охотское море (южная часть)
500	470	500	3120	2620	1900
1000	568	562	3800	2940	3000
2000	940	543	4500	4000	3600
3000	1100	510	4320	4150	4100

Таблица 6

Распределение фосфора (мкг/л) в глубинных водах дальневосточных морей и прилежащих водах океана

Глубина в м	Японское море, центральная часть	Японское море, северо-западная часть	Тихий океан, Курило-Камчатская впадина	Берингово море (центральная котловина)	Охотское море (южная часть)
500	53	55	87	133	65
1000	54	55	93	131	80
2000	57	57	80	121	83
3000	57	57	75	119	90

Наоборот, количество биогенных элементов в глубинных водах Японского моря значительно меньше, чем в других дальневосточных морях и в океане (табл. 5 и 6).

Как видно из этих таблиц, глубинные воды Охотского и Берингова морей и бореальных районов океана имеют очень сходный характер, в то время как япономорские глубинные воды резко от них отличаются. Очевидно, что для стенобионтных глубоководных животных условия, так резко отличные от нормальных условий обитания, непригодны. Действительно, даже гораздо меньшие изменения в структуре вод, как например,

те, которые происходят в тихоокеанских водах при прохождении их через глубокие проливы в Берингово море, уже препятствует обитанию в нем ряда глубоководных видов (Расс, 1954; Виноградов, 1956 и др.).

Условия существования на глубинах Японского моря особенно мало пригодны для видов переходной зоны и верхней подзоны глубоководной зоны, обитающих в сравнительно теплых (2,5—3,0°) океанических водах и могущих пройти через неглубокие проливы. Следует также иметь в виду, что глубинные воды Японского моря по своим характеристикам близки к поверхностной «зимней» воде, остатки которой в других дальневосточных морях и северо-западной части Тихого океана сохраняются в течение всего года в виде «холодного промежуточного слоя».

Как уже неоднократно указывалось, многие животные, прежде всего среднеглубинные мигрирующие (интерзональные) виды, избегают вод холодного промежуточного слоя. Чем резче выражен этот холодный слой, тем меньшее количество интерзональных видов в него проникает (Виноградов, 1954). В тех районах, где имеется этот слой, многие виды не поднимаются во время миграций выше его нижней границы, в то время как в тех районах, где он отсутствует, они поднимаются почти до поверхности или до самой поверхности. Так, например, у животных, образующих глубоководные звукорассеивающие слои, в прикурильском районе подъем ограничивается нижней границей холодных промежуточных вод. А там, где прослойка холодных вод исчезает, звукорассеивающие слои поднимаются ночью к поверхности (Виноградов, 1955). Кстати, у выхода из Сангарского пролива холодный промежуточный слой отсутствует и не препятствует подъему в поверхностные слои глубоководных животных.

Таким образом, оказывается, что холодные «зимние» воды того же типа, что и заполняющие котловину Японского моря, избегает большинство глубоководных животных. В глубины Японского моря из пелагических животных проникли только те немногие холодноводные или эвритермные виды, которые в других дальневосточных морях часть своей жизни проводят в холодном промежуточном слое. Благодаря этому фауна пелагиали глубин центральных районов моря состоит исключительно из видов, общих с Охотским морем и бореальной областью океана, в котором они встречаются до Сангарского пролива или чуть южнее. Подавляющее большинство из них (70%) — эндемики холодных дальневосточных морей и северной части Тихого океана, приспособившиеся к суровым условиям этого района. С этой точки зрения интересно, что в Японском море отмечено 14 видов вторичноглубоководных рыб, из которых 10 охотоморского происхождения (Расс, 1954). Для этих видов, сформировавшихся в условиях холодных вод охотоморской батиали, условия на глубинах Японского моря оказались вполне пригодными. Мелководный пролив Лаперуза не стал для них преградой.

Представлению о холодноводности обитателей среднеглубинных и глубинных слоев Японского моря на первый взгляд противоречат данные Т. С. Расса (1954) о том, что древне-глубоководные виды в ихтиофауне этого моря являются вселенцами из теплых вод тихоокеанского побережья Японии. Однако при более внимательном рассмотрении распространения этих видов (Линдберг, 1947) оказывается, что два из них встречены только в Корейском проливе и у примыкающего к нему побережья Хонсю, два — у Сангарского пролива и у примыкающего к нему побережья Хонсю и три — только в Сангарском проливе, т. е. все эти виды встречены на сравнительно небольших глубинах, только в зоне действия теплого Цусимского течения. Вне этой зоны в Японском море сравнительно тепловодные океанические глубоководные пелагические рыбы отсутствуют.

Донная фауна беспозвоночных больших глубин также представлена исключительно холодноводными видами. Единственное указание на оби-

тание в глубинах Японского моря тепловодных форм, относящееся к фораминиферам (Мокиевский, 1954), не верно (Щедрина, 1956).

Те среднеглубинные виды, для которых низкая температура япономорских глубинных вод не явилась непреодолимым препятствием, получили здесь, благодаря однородности этих вод, возможность спускаться на такие глубины, которые были недоступны для них в других морях. Но даже и эти виды встречаются здесь в очень небольшом числе экземпляров. Последнее прежде всего касается наиболее глубоководных из них, которые в других дальневосточных морях придерживаются в основном теплых глубинных вод и лишь короткое время проводят в холодных приповерхностных водах и для которых условия обитания в Японском море наименее пригодны (например, Gaidius brevispinus и Gaetanus minor из копепод). Благодаря этому фауна глубинных слоев и количественно очень бедна. Отсутствие в ней форм, специально адаптированных к условиям существования на больших глубинах, еще больше усугубляет эту бедность.

Таким образом, одной из основных причин отсутствия в глубинных водах Японского моря многих видов глубоководных животных следует считать своеобразный характер его глубинных вод, резко отличающихся от глубинных вод прилежащих районов других дальневосточных морей и океана по своей температуре и химическому режиму.

Исходя из сказанного выше, можно предположить, что если глубины Японского моря когда-либо и были соединены с глубинами океана и населены настоящей абиссальной океанической фауной, то современные условия существования привели бы к ее исчезновению. Соединение япономорских и океанических глубин, вероятно, действительно имело место. Факт недавнего образования впадины Японского моря отрицается некоторыми современными геологическими данными, которые определенно говорят о большой древности и геологическом постоянстве япономорской котловины, существовавшей по крайней мере с верхнего палеозоя, и о ее связи с океаном (Кропоткин, 1954, 1956; Андреева и Удинцев, 1958, 1958 а). Однако полагают, что значительные вертикальные движения, имеющиеся у берегов Японского моря, и общее понижение уровня океана во время ледникового периода могли привести к кратковременному отчленению этого моря от океана, а следовательно,— его опреснению и гибели морской фауны. Но геологические факты, прямо доказывающие такое отчленение, отсутствуют (Кропоткин, 1956). Более того, как любезно сообщила нам Х. М. Саидова, произведенный ею анализ фоссильных фораминифер из 17-метровой грунтовой колонки, взятой в котловине Японского моря (41°09′ с. ш., 135°18′ в. д.) и достигшей отложений середины плейстоцена, показал, что по крайней мере с этого времени Японское море не опреснялось и было населено настоящей морской фауной. При этом очевидно, что во время больших оледенений гидрологический режим Японского моря был еще более суровым, а охлаждение глубинных вод еще более значительным, чем это наблюдается сейчас.

Одно из подтверждений того, что недавно происходило опреснение, а затем осолонение Японского моря и заселение его морской фауной, большинство авторов видит в очень слабо выраженном эндемизме среди животных, населяющих его глубины. Однако опреснение, конечно, должно было бы вызвать гибель не только глубинной, но и поверхностной морской фауны. Поэтому и среди поверхностной фауны, недавно вселившейся в Японское море, эндемизм должен быть очень небольшим. Во всяком случае он должен быть гораздо меньше, чем в других дальневосточных морях. На самом деле ничего подобного не наблюдается ни среди пелагической, ни среди донной фауны (табл. 7).

Эндемизм поверхностной фауны в Японском море очень велик и ничуть не меньше, чем, например, эндемизм охотоморской фауны. Оче-

Таблица 7

Степень эндемизма фауны Японского и Охотского морей

Группы животных	Японское море			Охотское море		Автор
	общ. колич. видов	из них эндемиков	% эндемиков	колич. эндемиков	% эндемиков	
Polychaeta	289	28	10	18	7,6	Ушаков, 1955
Loricata	26	7	27	4	16	Яковлева, 1952
Copepoda	34	2	5,9	4	6,1	Бродский, 1957; Булычева, 1957
Cammaridea	254	87	34,2	30	35	Гурьянова, 1951
Asteroidea	33	7	21			Дьяконов, 1950

видно, это также в какой-то мере противоречит идее недавнего заселения Японского моря морскими животными.

Отсутствие хорошо выраженного эндемизма фауны глубин Японского моря, которое использовалось как одно из доказательств, подтверждающих недавнее образование япономорской впадины (Дерюгин, 1933; Линдберг, 1953) или во всяком случае недавнее соединение этого бассейна с океаном, вероятно, может быть объяснено и недавним отчленением его котловины от глубин океана, приведшим к установлению гидрологического режима, непригодного для существования океанических глубоководных животных, в то время как катастрофической гибели поверхностной фауны не происходило.

ВЫВОДЫ

1. Глубинные воды Японского моря заселены холодноводными эврибатными видами, обитающими в других дальневосточных морях и прилежащем районе океана в широком диапазоне глубин, но поднимающимися и в холодные приповерхностные воды до глубины 100 — 200 *м* и менее.

2. Эти виды опускаются в Японском море на бо́льшие глубины и в большем количестве, чем в других морях, но все же благодаря отсутствию абиссальных животных глубины этого моря бедны жизнью.

3. Современная глубина проливов позволяет вселиться в Японское море гораздо большему числу глубоководных и среднеглубинных видов, чем это наблюдается на самом деле.

4. Основным препятствием к их вселению служат особенности гидрологического режима, а именно то, что глубины Японского моря заполнены холодными поверхностными водами, отличными по структуре от более теплых глубинных и промежуточных вод прилежащих морей.

5. Современные геологические данные дают основание предполагать, что котловина Японского моря древнего происхождения и была связана с глубинами океана. Отсутствие в нем настоящих абиссальных животных, вероятно — вторичное явление, которое могло быть связано с отчленением Японского моря от океана в ледниковое время, если оно имело место, но может зависеть и от аберрантных физических и химических свойств его глубинных вод, наблюдающихся в настоящее время, которые особенно резко должны были быть выражены в периоды оледенений.

6. Установление современного гидрологического режима в глубинах Японского моря произошло сравнительно недавно, что следует из почти полного отсутствия среди населения его глубин эндемичных видов.

ЛИТЕРАТУРА

Андреева И. Б. и Удинцев Г. Б., 1958. Строение дна Японского моря по данным исследований экспедиции на «Витязе», Изв. АН СССР, сер. геол., № 10.— 1958 а. Сейсмоакустические исследования дна Японского моря, Докл. АН СССР, т. 119, № 3.

Бродский К. А., 1937. Планктонные исследования в северо-западной части Японского моря. Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. х-ва и океаногр., вып. 12.— 1941. О планктоне глубинных слоев Японского моря, Исслед. дальневосточных морей СССР, т. I.— 1941 а. Обзор количественного распределения и состава зоопланктона северо-западной части Японского моря, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. 7, вып 2.— 1955. Вертикальное распределение планктона в Мировом океане и типология морских бассейнов, Докл. АН СССР, т. 103, № 5.— 1957. Фауна веслоногих рачков (Calanoida) и зоогеографическое районирование северной части Тихого океана и сопредельных вод, Изд. АН СССР, М.

Булычева А. И., 1957. Амфиподы северо-западной части Японского моря, Исслед. дальневосточных морей СССР, т. IV.

Виноградов М. Е., 1954. Суточные вертикальные миграции зоопланктона дальневосточных морей, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. 8.— 1954 а. Вертикальное распределение биомассы зоопланктона Курило-Камчатской впадины, Докл. АН СССР, т. 96, № 3.— 1955. Вертикальное распределение и миграции зоопланктона в Охотском и Беринговом морях и северо-западной части Тихого океана, Дис., Ин-та океанол. АН СССР, М.— 1956. Распределение зоопланктона в западных районах Берингова моря, Тр. Всес. гидробиол. о-ва, т. 7.

Гурьянова Е. Ф., 1951. Бокоплавы морей СССР и сопредельных вод, Определитель по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 41, М.— Л.

Дерюгин К. М., 1933. Тихоокеанская экспедиция Гос. гидрол. ин-та 1932 г., Исслед. морей СССР, вып. 19.— 1935. Работы тихоокеанской экспедиции Гос. гидрол. ин-та в 1933 г., Исслед. морей СССР, вып. 22.— 1939. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японское море), Сб., посвящ. Н. М. Книповичу.

Дьяконов А. Н., 1950. Морские звезды морей СССР, Определитель по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 34, М.— Л.

Зенкевич Л. А., 1955. Моря СССР, их фауна и флора, М.

Кропоткин П. Н., 1954. Краткий очерк тектоники и палеогеографии южной части советского Дальнего Востока, Вопр. геол. Азии, т. I, АН СССР.— 1956. Краткий очерк геотектоники Сихотэ-Алиня. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3.

Линдберг Г. У., 1947. Предварительный список рыб Японского моря, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр. т. 25.— 1953. Закономерности распространения рыб и геологическая история дальневосточных морей, Сб. «Очерки по общим вопросам ихтиологии», Изд. АН СССР.— 1955. Четвертичный период в свете биогеографических данных. Изд. АН СССР, М.— Л.

Мокиевский О. Б., 1954. Количественное распределение глубоководной донной фауны Японского моря, Тр. Ин-та океанол., т. 8.

Расс Т. С., 1954. Глубоководные рыбы дальневосточных морей СССР, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 6.

Ушаков П. В., 1955. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР, Определитель по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 56, М.— Л.

Щедрина З. Г., 1956. Фауна фораминифер дальневосточных морей Советского Союза. Тр. проблемн. и тематич. совещ. Зоол. ин-та АН СССР, вып. VI.

Яковлева А. М., 1942. Панцирные моллюски морей СССР, Определитель по фауне СССР, Изд. Зоол. ин-та АН СССР, № 45, М.— Л.

ON THE PLANKTON OF DEEP WATERS IN THE SEA OF JAPAN

M. E. VINOGRADOV

Institute of Oceanology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

Deep waters of the Sea of Japan are inhabited by coldwater eurybathic species True abyssal species are lacking there. Despite the fact that interzonal species occur in the Sea of Japan, and in large numbers, the plankton biomass of deep layers in this sea is very small owing to the lack of true deep sea animals.

A large number of deep sea species of the ocean raises up to low depths during either ontogenetical movement or diurnal migrations, so that the shallowness of the strait cannot hinder the penetration of these species into the Sea of Japan. They do lack there, however. The main hindrance to the introduction of these species into the Sea of Japan is the fact that the depths of it are filled with cold winter surface waters which differ in their structure from warmer deep waters of the adjacent seas. The basin of the Sea of Japan being of an ancient origin, was connected with the depths of the ocean. The absence of true deep-sea animals in the Sea of Japan may depend on contemporary aberrant physical and chemical properties of its deep waters.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОМЕТРИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ENTAMOEBA GINGIVALIS (GROS, 1849) В СВЯЗИ С ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ПИТАНИЯ И УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ХОЗЯИНА

А. Ф. ТУМКА

Кафедра общей биологии и паразитологии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (Ленинград)

Entamoeba gingivalis — широко распространенный паразит. Отдельные авторы обнаруживали этих амеб у здоровых людей в 2,5 — 75% случаев и у стоматологических больных — в 67—100% случаев. Обитая в глубине десневых карманов и в зубном налете, амебы ведут комменсальный образ жизни. Пищей им служат бактерии, грибки и другие микроорганизмы. В больших количествах они поглощают также мигрирующие через слизистую ротовой полости лейкоциты. При патологических процессах в органах, связанных с полостью рта, амебы могут проникать в эти органы. Различными исследователями они были найдены в гнойных выделениях при остеомиэлитах челюстей, одонтогенных гайморитах, тонзиллитах, абсцессах легких. Все это свидетельствует о широких адаптивных свойствах упомянутых паразитов. Амебы ротовой полости, сходные по морфологическим особенностям и биологическим свойствам с E. gingivalis, обнаружены также в зубном налете и десневых карманах различных млекопитающих: обезьян, собак, лошадей, ослов и свиней.

Вопрос о роли десневых амеб в патогенезе заболеваний инвазируемых ими органов остается спорным. Многие исследователи отрицают какое бы то ни было их патогенное значение. Имеются также и прямо противоположные мнения, которые подкрепляются фактами обнаружения у E. gingivalis цитолитических ферментов, разрушающих в экспериментальных условиях в пробирке эритроциты и лейкоциты. Однако и эти данные не являются достаточными для решения вопроса. Нельзя считать, что амебы обладают неизменными свойствами патогенности или апатогенности.

На основе представлений Е. Н. Павловского (1934) об организме как среде обитания, В. Г. Гнездилов (1941, 1948, 1951) выдвинул гипотезу о том, что патогенные формы кишечных простейших человека возникают из комменсальных форм при изменении условий обитания в организме хозяина. При этом на очень большом материале биометрически было установлено, что патогенные формы отличаются от комменсальных также и морфологическими особенностями — они более крупные.

Для изучения простейших, населяющих ротовую полость, метод биометрии почти не применялся. В литературе имеются лишь отрывочные сведения по этому вопросу [Кофоид и Свизи (C. Kofoid and O. Swezy, 1924)].

В настоящей работе ставилась задача подробного биометрического изучения E. gingivalis в связи с различными условиями обитания в организме хозяина (здоровый — больной), интенсивностью питания и характером пищи амеб. Всего было измерено свыше 4800 экз. амеб из 34 различных штаммов. Измерение производилось в постоянных препаратах, фиксированных смесью Шаудина и окрашенных железным гематоксилином по Гейденгайну. Измерялись диаметр ядра и диаметр тела округленных особей амеб. У вытянутых форм амеб за размер тела принимались полусумма длины и ширины его. При этом мы старались проследить, нет ли каких-либо отличающихся по размерам рас E. gingivalis, могущих обладать патогенными свойствами.

Результаты биометрического изучения амеб от здоровых и больных людей представлены в сводной таблице.

Результаты биометрии E. gingivalis, обнаруженных среди различных групп обследованных людей

№ штаммов*	Тело				Ядро				Средн. число фагоцитированных лейкоцитов
	Размеры в μ			Средн. ошибка ($m\pm$)	Размеры в μ			Средн. ошибка ($m\pm$)	
	макс.	мин.	средн. (M)		макс.	мин.	средн. (M)		
Здоровые (исследован зубной налет)									
1	14,2	5,0	9,6	0,15	3,7	2,1	2,65	0,04	0,6
2	15,9	7,5	10,5	0,17	3,7	1,7	2,45	0,03	1,7
3	22,5	6,7	10,5	0,25	4,2	1,7	2,62	0,05	0,9
4	16,7	6,7	10,6	0,21	4,2	1,7	2,49	0,03	1,2
5	17,5	7,5	10,7	0,24	3,3	1,7	2,53	0,03	2,3
6	17,5	5,8	10,8	0,27	3,3	1,7	2,48	0,04	2,0
7	15,0	7,5	10,9	0,15	3,3	2,1	2,52	0,03	2,2
8	17,5	6,7	10,9	0,20	3,3	1,7	2,35	0,04	1,0
9	17,5	6,7	10,9	0,32	3,7	1,7	2,60	0,07	3,1
10	18,4	7,5	11,1	0,21	3,3	2,1	2,61	0,02	2,2
11	17,5	7,5	11,5	0,18	3,7	2,1	2,83	0,04	2,7
12	16,7	6,7	11,6	0,21	4,2	1,7	2,75	0,05	1,8
13	16,7	6,7	11,6	0,23	4,6	2,1	3,21	0,05	2,0
14	18,4	6,7	11,7	0,22	3,7	2,1	2,74	0,04	2,2
15	18,4	7,5	11,7	0,23	4,2	1,7	2,87	0,06	1,3
16	18,4	7,5	11,7	0,21	4,2	1,7	2,49	0,04	1,1
17	18,4	6,7	12,2	0,22	4,2	2,1	2,81	0,04	1,7
18	18,4	8,3	12,7	0,21	4,6	2,1	2,92	0,05	2,8
19	23,4	9,2	14,5	0,27	4,6	2,1	3,12	0,05	4,8
Больные амфодонтозом, стоматитами и другими воспалительными заболеваниями органов полости рта (исследовано гнойное отделяемое десневых карманов)									
20	18,4	9,2	13,0	0,20	3,7	1,7	2,87	0,04	4,0
21	20,0	8,3	13,5	0,27	5,0	2,5	3,56	0,05	3,2
22	18,4	8,3	13,5	0,26	4,6	1,7	3,24	0,05	3,6
23	23,4	9,2	14,4	0,27	3,7	2,5	2,97	0,04	4,4
24	19,2	10,0	15,1	0,20	4,6	2,5	3,28	0,05	4,6
25	25,0	8,3	15,1	0,35	5,4	2,5	3,91	0,07	5,6
26	30,1	8,3	15,7	0,34	4,6	2,5	3,39	0,05	5,2
27	27,5	7,5	15,9	0,33	5,0	2,1	3,41	0,06	5,4
28	23,4	10,0	16,2	0,28	4,6	2,5	3,48	0,05	7,8
29	25,0	11,7	17,1	0,25	5,4	2,5	3,91	0,06	4,9
30	25,0	10,0	17,3	0,37	5,0	2,5	3,65	0,07	5,8
31	24,2	12,5	17,8	0,25	5,0	3,3	4,01	0,04	7,9
Остеомиэлит нижней челюсти (исследован гной из костного мозга)									
32	25,0	9,2	16,4	0,62	6,7	2,9	4,26	0,14	
Больные хроническим тонзиллитом (исследован гной из лакун нёбных миндалин)									
33	14,2	6,7	10,2	0,16	4,2	2,1	2,95	0,05	0,1
34	26,7	9,2	16,1	0,32	5,0	2,5	3,76	0,06	0,5

* Во всех штаммах измерено по 100 экз. амеб, в штаммах 9 и 32 — по 50 экз.

Обращает на себя внимание широкая изменчивость размеров отдельных особей амеб. Так, минимальный размер тела составил 5,0 μ, максимальный — 30,1 μ; размеры ядра — соответственно 1,7 μ и 6,7 μ. Значительно варьируют также средние размеры амеб отдельных штаммов: тела от 9,6 μ (штамм 1) до 17,8 μ (штамм 31), ядра — от 2,35 μ (штамм 8) до 4,26 μ (штамм 32). Однако между этими крайними средними размерами амеб различных штаммов наблюдалась целая гамма постепенных переходов, что не позволяет говорить о существовании обособленных по биометрическим показателям рас E. gingivalis. О том, что величина тела амеб не может служить достаточным критерием принадлежности их к различным расам, свидетельствуют и данные их биометрии у одних и тех же больных в различные периоды заболевания. Так, в одном случае рецидивирующего стоматита (штамм 26) мы наблюдали в период обострения заболевания амеб со средними размерами тела в 15,7 μ, ядра — 3,39 μ, а спустя 8 дней, после энергичного лечения и нормализации вследствие этого слизистой оболочки ротовой полости, мы обнаружили у этого же больного амеб со средними размерами тела

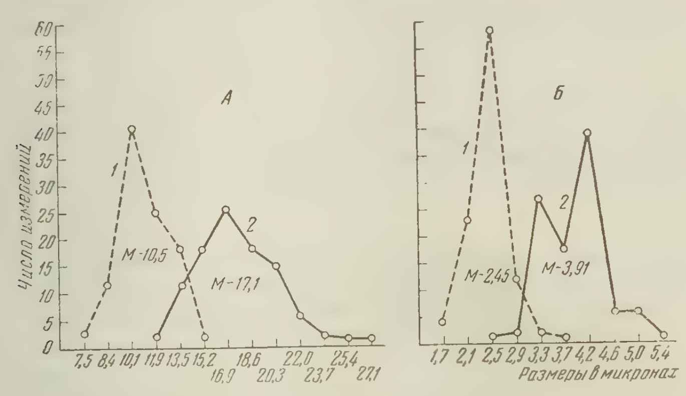


Рис. 1. Вариационные кривые размеров амеб из ротовой полости здорового человека (*1*) и больного амфодонтозом (*2*)

А — тело, *Б* — ядро

13,3 μ, ядра 3,04 μ. Через 45 дней, в период, когда всякие болезненные явления давно утихли, мы наблюдали уменьшение средних размеров тела амеб до 11,4 μ, ядра — до 2,72 μ, т. е. характерных для амеб из ротовой полости здоровых людей. В другом случае (штамм 28, альвеолярная пиорея) также наблюдалось уменьшение размеров амеб, хотя и не такое значительное, через 3 мес. после проведенного курса лечения и прекращения воспалительных явлений в деснах.

Анализ данных биометрии по отдельным группам изученных штаммов амеб показал значительно бо́льшие размеры этих простейших в гнойном отделяемом десневых карманов у больных с длительно протекавшими воспалительными изменениями в области десен и шеек зубов (штаммы 20—31) по сравнению с размерами амеб из зубного налета здоровых людей (штаммы 1—19). Медиа из средних размеров тела амеб первой группы (1200 экз.) составила 15,38 μ, ядра — 3,77 μ, а второй группы (1850 экз. амеб) — соответственно 11,35 μ и 2,69 μ. Разница в средних размерах амеб отдельных штаммов из этих двух групп выражена еще более резко, в то время как средние размеры амеб внутри каждой из групп близки между собой. Также отличаются друг от друга и кривые распределения размеров амеб различных штаммов. Вариационные кривые 3 размеров амеб из ротовой полости здоровых лиц

отличались резкими подъемом и падением, малым вариационным размахом, в то время как кривые размеров амеб, полученных из ротовой полости больных, имели более медленные подъем и спуск, большой вариационный размах (рис. 1). На некоторых кривых отмечалась двувершинность, носящая, по-видимому, случайный характер.

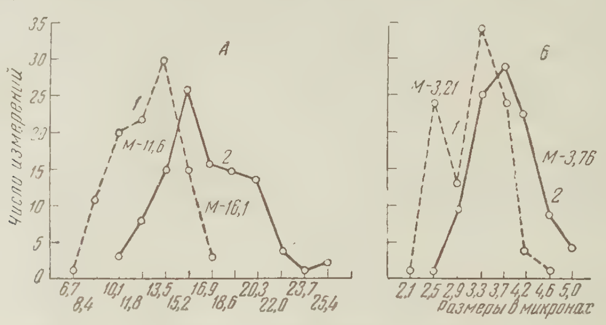


Рис. 2. Вариационные кривые размеров амеб из зубного налета (*1*) и нёбных миндалин (*2*) больного хроническим тонзиллитом

А — тело, *Б* — ядро

Полученные результаты свидетельствуют о том, что изменчивость размеров амеб находится в связи с различными условиями существования их в организме здорового и больного хозяина. Такая связь и подобные различия вариационных кривых отмечаются и при сопоставлении средних размеров тела и ядра амеб, обнаруженных в различных органах одного и того же хозяина. Так, при изучении амеб, обнаруженных у одного и того же больного в зубном налете и гнойных пробках из лакун нёбных миндалин при хроническом тонзиллите, средние размеры амеб из ротовой полости (с нормальной слизистой) оказались значительно меньше размеров амеб из воспаленных нёбных миндалин (рис. 2).

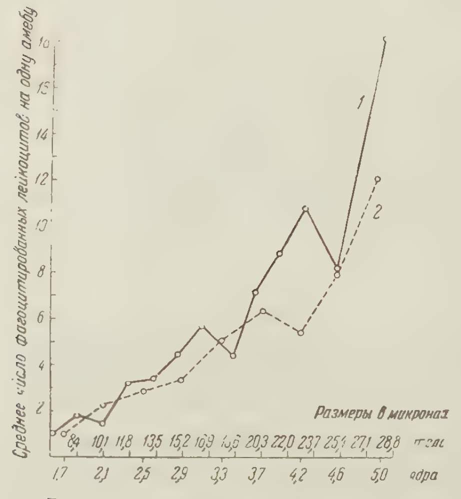


Рис. 3. Размеры амеб и интенсивность питания их лейкоцитами

1 — размеры тела, *2* — размеры ядра амеб

Выявилась также зависимость размеров амеб от интенсивности питания их лейкоцитами, которая определялась путем подсчета фагоцитированных амебами лейкоцитов или их ядер, так называемых слюнных телец. Наименьшие средние размеры тела и ядра (соответственно 9,6 μ и 2,65μ) оказались у амеб штамма 1 — с наименьшим числом фагоцитированных лейкоцитов (в среднем 0,6 на одну особь). Наиболее крупные размеры (тело — 17,8 μ, ядро 4,01 μ) оказались у амеб штамма 31, с наибольшим числом фагоцитированных лейкоцитов (в среднем 7,9 на одну амебу). При этом, как видно из таблицы, более интенсивное питание амеб лейкоцитами наблюдалось в ротовой полости тяжелых стоматологических больных. Среднее число фагоцитированных лейкоцитов на одну амебу у них составило 5,2, у здоровых — 2,0. Статистическая обработка показала прямую коррелятивную связь между размерами амеб и

интенсивностью питания их лейкоцитами (кривые регрессии, рис. 3). Интересно отметить, что у амеб штамма 32 (см. таблицу), которые интенсивно фагоцитировали, кроме лейкоцитов, также и эритроциты, оказались не только крупные размеры тела, но и наиболее крупные размеры ядра. В четырех случаях на 50 измерений среди этих амеб обнаружены экземпляры с ядром в 6,7 μ. Среди амеб всех прочих штаммов (4750 измерений) такие крупные размеры ядра не обнаружены.

Сравнение амеб двух штаммов (33 и 34) из лакун нёбных миндалин также показало бо́льшие размеры их в штамме с более интенсивным питанием лейкоцитами. Правда, интенсивность питания амеб лейкоцитами здесь гораздо меньше, чем в полости рта. Нередко нам встречались амебы без видимых пищевых включений, с гомогенной протоплазмой, что указывает на возможность эндосмотического питания их пищевыми веществами, растворенными в эксудате.

ЛИТЕРАТУРА

Гнездилов В. Г., 1941. О комменсальных и паразитических формах кишечных простейших в связи с вопросом о их патогенном значении, Тр. Военно-мед. акад. им. Кирова, т. 25.— 1948. Биометрическое изучение вегетативных форм дизентерийной амебы, там же, т. 44.— 1951. Биометрическое изучение вегетативных форм Entamoeba coli (Schaudinn, 1903), там же, т. 46.

Павловский Е. Н., 1934. Организм как среда обитания, Природа, № 1.

Kofoid Ch. A. a. Swezy O., 1924. The Cytology of Endamoeba gingivalis (Gros) Brumpt Compared with That of E. dysenteriae with Special Reference to the Determination of the amoebas in Bone Marrow in Arthritis deformans of Ely's Second Type, Univ. Calif. Publ. Zool., vol. 26, No. 9.

RESULTS OF BIOMETRIC STUDY OF ENTAMOEBA GINGIVALIS (CROS, 1849) IN RELATION TO THEIR FEEDING INTENSITY AND CONDITIONS OF EXISTENCE IN THE HOST ORGANISM

A. F. TOOMKA

Chair of General Biology and Parasitology, S. M. Kirov Military Medical Academy (Leningrad)

Summary

4800 individuals of amoebae belonging to 34 various strains from both healthy and stomatologically sick persons were measured. Main dimensions of amoebal body when taken from the tooth coat of healthy persons (19 strains, 1850 individuals) made 11.35, that of the nucleus 2.69 μ. Dimensions of amoebae from suppurative discharge of gingival pouches of patients with sharp inflammatory changes in the region of gingiva and the neck of teeth (12 strains, 1200 individuals) made 15.38 and 3.77 μ respectively, i. e. almost 1.5 times that of the former. A direct correlation was found between the intensity of amoebae feeding on leucocytes and their dimensions.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

К ДИАГНОСТИКЕ НИМФАЛЬНЫХ СТАДИЙ ORNITHODORUS VERRUCOSUS OLEN., SASS. ET FEN., 1934 (IXODOIDEA, ARGASIDAE)

Н. А. ФИЛИППОВА

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Внешняя морфология нимфальных стадий описана лишь для одного вида орнитодорин — Ornithodorus papillipes Bir., 1895 (Павловский и Лотоцкий, 1948). Только для этого вида разработана возрастная диагностика нимфальных стадий (Поспелова-Штром, Бабенко, Паршина, Динева, 1956).

O. verrucosus Olen., Sass. et Fen., 1934 — обитатель крупных и мелких нор, а также временных убежищ различных диких позвоночных животных. Распространен он на юго-западе Европейской части СССР, Северном Кавказе, во всех республиках Закавказья и является там основным переносчиком клещевого возвратного тифа.

В настоящей работе мы не преследовали цели исчерпывающе описать все стадии нимфальной фазы O. verrucosus, а стремились показать признаки, дающие возможность различать их друг от друга и от близкого вида O. papillipes.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для изучения внешней морфологии нимфы I—IV стадий O. verrucosus были выведены в лаборатории от точно определенных родителей, собранных в следующих пунктах Закавказья: Грузия — окрестности Тбилиси, Вазиани; Азербайджан — Шамхор, Ханлар, Апшеронский п-ов. Детальное исследование 20 экз. каждой из нимфальных стадий показало, что для их диагностики может быть применен комплекс признаков, предложенный названными выше авторами для O. papillipes. На материале, выведенном в лаборатории, были выявлены как признаки, характеризующие каждую нимфальную стадию, так и нимфальную фазу O. verrucosus в целом. На основании этого удалось разобрать по возрастному составу сборы из указанных выше пунктов Закавказья, а также из Краснодарского и Ставропольского краев.

Кроме структурных признаков, нимфальные стадии, как и у O. papillipes, хорошо различались по размерам основания хоботка и лапок I и IV. Длина хоботка (рис. 1, *1*) включает гипостом, а ширина подразумевается наибольшая. Длина лапок измерялась наибольшая, высота лапки I — на уровне 3-го бугра, т. е. наибольшая, а лапки IV — у основания вершинного бугра (рис. 1, *9*, *10*). Общих промеров тела мы не делали, так как они сильно варьируют и зависят у голодных клещей от степени насыщения на предшествующей фазе или стадии. Все промеры сделаны на нимфах из Закавказья, собранных в природе; измерено по 20 экз. каждой стадии. Соответствующие размеры нимфы III ста-

дии с Северного Кавказа полностью совпали с размерами нимф III стадии из Закавказья.

Терминология употребляется общепринятая, названия щетинок (см рисунки 1, *1*, *9* и *10*) приведены по М. В. Поспеловой-Штром с соавторами (1956).

Описание нимфальных стадий Ornithodorus verrucosus

Всем нимфальным стадиям или только нескольким старшим (что оговаривается ниже) свойственны следующие признаки.

Бо́льшая часть щетинок туловища, хоботка, ног средней длины, с острыми или слегка булавовидными концами и лишь некоторые, расположенные на 4-м членике пальп и возле органа Галлера, очень короткие, округлые на концах. Постгипостомальные щетинки длинные, примерно в 1,5 раза длиннее постпальпальных (рис. 1, *1*). Дорсальный

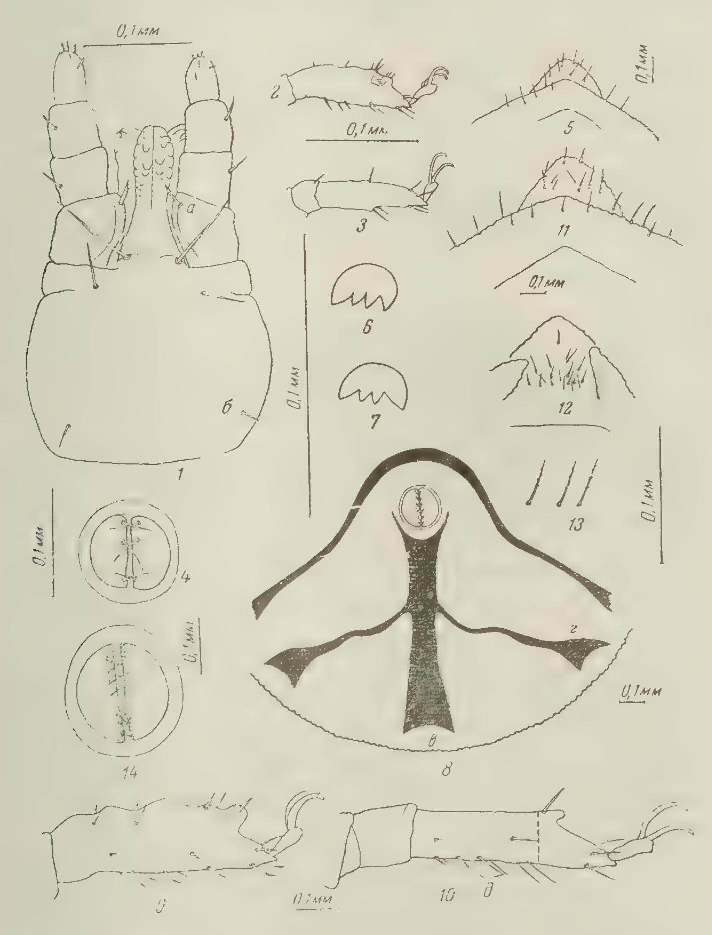


Рис. 1. Ornithodorus verrucosus, нимфа I—IV стадий

1—4 — нимфа I стадии: *1* — хоботок снизу (*а* — угловые щетинки, *б* — воротниковые щетинки), *2* — I лапка, *3* — IV лапка, *4* — анальный клапан; *5* — нимфа II стадии — клюв сверху; *6—10* — нимфа III стадии: *6*, *7* — дорсальный отросток хелицер, *8* — анальный клапан и анальные борозды (*в* — аномаргинальная, *г* — поперечная постанальная), *9* — I лапка, *10* IV лапка (*д* — вентральные щетинки; пунктиром показано, где измерялась ширина лапок); *11—14* — нимфа IV стадии: *11* — клюв сверху, *12* — клюв снизу, *13* — щетинки на вентральной стороне клюва, *14* — анальный клапан

отросток хелицер лишь с 1 или 2 промежуточными зубчиками (рис. 1, *6*, *7*).

Клюв у тех стадий, на которых он имеется, треугольный (при рассматривании сверху или снизу, рис. 1, *5*, *11*). Щетинки на дорсальной поверхности клюва имеются у всех стадий, они не опушены, с булавовидными или притупленными концами (рис. 1, *5*, *11*). Щетинки на вентральной поверхности клюва имеются у старших стадий; они опушены, с острыми концами (рис. 1, *12*, *13*). Количество тех и других непостоянно, увеличивается от стадии к стадии. Щеки появляются на старших стадиях, они не рассечены, неправильно треугольные или трапециевидные.

У нимф из Закавказья ветви поперечной постанальной борозды впадают в аномаргинальную, как правило, под острым углом, посередине или перед серединой ее (рис. 1, *8*). Среди нимф с Северного Кавказа нередко встречаются такие, где этот признак варьирует как в сторону увеличения угла, под которым впадают ветви поперечной постанальной борозды, так и в сторону смещения кзади места их впадения в аномаргинальную борозду.

Присоски развиты плохо на всех лапках. Начиная со II стадии, на I лапках 3-й бугор заметно выше остальных бугров. У клещей из Закавказья, кроме этого, 1-й (вершинный) бугор острый, достаточно длинный, вершинный конус слегка вытянут (рис. 1, *9*). У клещей с Северного Кавказа все бугры на I лапках развиты несколько слабее. Лапка IV с острым вершинным бугром и сильно вытянутым вершинным конусом (рис. 1, *10*). Среди вентральных парных щетинок I и IV лапок имеются часто 1, реже 2 непарные щетинки, которые не учитываются при подсчете парных.

Нимфа I стадии. Воротничковые и угловые щетинки каждые в числе I пары (рис. 1, *1*). Клюв и щеки отсутствуют. Створки анального клапана с 3 парами щетинок (рис. 1, *4*). На I лапках (рис. 1, *2*) 1-й и 5-й, а часто и 3-й, бугры сглажены, вентральных щетинок по 2 пары. На IV лапках (рис. 1, *3*) вершинный бугор не выражен, вентральных щетинок только по 1 паре.

Нимфа II стадии. Воротничковых щетинок 2/2. Угловых щетинок 2/2, в 25% случаев — 1/1 или 1/2. Клюв имеется (рис. 1, *5*); щетинок на его вентральной стороне нет. Щеки отсутствуют. Створки анального клапана с пятью парами щетинок — 5/5. На I лапках 4-й и 5-й бугры сглажены, вентральных щетинок по три пары — 3/3, реже 2/2 или 2/3. На IV лапках по 2/2, иногда 1/1 или 2/3 пары вентральных щетинок.

Нимфа III стадии. Воротничковых щетинок 3/3. Угловых щетинок 3/3, в 50% случаев 2/2, 2/3 или 2/1. Клюв имеется, вентральная сторона его покрыта щетинками (рис. 1, 2). Щеки зачаточные. Створки анального клапана (рис. 1, *8*) с семью парами щетинок, редко их 6/6 или 5/5. На I лапках (рис. 1, *9*) выражены 4-й и 5-й бугры, 3-й бугор выше прочих, 2-й обычно самый низкий и уже 1-го (вершинного), вентральных щетинок 3/3, а в 25% случаев 2/2 или 2/3. На IV лапках (рис. 1, *10*) по 2/2, 3/3 или 2/3 пар вентральных щетинок.

Нимфа IV стадии. Воротничковых щетинок — 4/4, редко 5/5 или 4/5. Угловых щетинок 3/3, 2/2 или 2/3. Клюв с вентральной стороны со щетинками. Щеки хорошо развиты. Створки анального клапана с 9 парами щетинок (рис. 1, *13*), редко с 95—8. На I лапках бугры как у нимфы III стадии, вентральных щетинок по 4/4, 3/3 или 3/4 пары. На IV лапках по 3/3, 4/4, редко 3/2—5 пар вентральных щетинок.

В табл. 1 сведены диагностические признаки стадий нимфы O. verrucosus. Явственные отличия стадий друг от друга дают размеры хоботка, I и IV лапок (табл. 2).

Таблица 1

Диагностические признаки нимфальных стадий Ornithodorus verrucosus

Признаки	I стадия	II стадия	III стадия	IV стадия
Число воротничковых щетинок	1/1	2/2	3/3	4/4 (редко 5/5 или 4/5) 3/3, 2/2 или 2/3
Число угловых щетинок на 1-м членике пальп	1/1	2/2 (в 25% случаев 1/1 или 2/1)	3/3 (в 50% случаев 2/2, 2/3, 2/1)	
Число анальных щетинок	3/3	5/5	7/7 (редко 6/6, 5/5)	9/9 (редко 9/5—8)
Число пар вентральных щетинок на лапках I	2/2	3/3 (иногда 2/2 или 2/3)	3/3 (в 25% случаев 2/2, 2/3)	4/4 или 3/3 или 3/4
Число пар вентральных щетинок на лапках IV	1/1	2/2 (иногда 1/1 или 3/2)	2/2 или 3/3 или 2/3	3/3 или 4/4, редко 3/2—5
Наличие клюва	Нет	Есть	Есть	Есть
Наличие щетинок на вентральной поверхности клюва	»	Нет	»	»
Наличие щек	»	»	Зачаточные	»

Таблица 2

Размеры (средн., мин., макс.) нимфальных стадий Ornithodorus verrucosus

Промеры (в *мм*)	I стадия	II стадия	III стадия	IV стадия
Длина и высота лапки I	0,28 × 0,08 0,22—0,34 × × 0,06—0,10	0,35 × 0,11 0,31—0,42 × × 0,08—0,13	0,38 × 0,14 0,35—0,49 × × 0,11—0,15	0,52 × 0,17 0,49—0,62 × × 0,14—0,21
Длина и высота лапки IV	0,32 × 0,06 0,27—0,36 × × 0,06—0,08	0,42 × 0,08 0,35—0,49 × × 0,07—0,13	0,52 × 0,11 0,42—0,59 × × 0,11—0,13	0,63 × 0,13 0,53—0,77 × × 0,11—0,15
Длина и ширина основания хоботка	0,32 × 0,21 0,25—0,35 × × 0,17—0,27	0,43 × 0,31 0,35—0,56 × × 0,28—0,39	0,50 × 0,38 0,42—0,62 × × 0,32—0,45	0,64 × 0,41 0,56—0,71 × × 0,38—0,56

Замечания о половозрелых Ornithodorus verrucosus

Из половозрелых клещей, выведенных в лаборатории, мы располагали самками и самцами от нимфы III стадии и самками от нимфы IV стадии. У самок и самцов от нимфы III стадии набор щетинок, имеющих диагностическое значение — воротничковых, створок анального клапана, вентральных I и IV лапок полностью соответствует таковому нимфы IV стадии. Самки от нимфы IV стадии характеризуются следующим набором щетинок: воротничковых 5/5 (редко 4/4—6), угловых 3/3 (в 50% случаев 2/2—4), на створках анального клапана 11/11, вентральных на I лапках 5/5 (редко 5/4, 6) пар, вентральных на IV лапках —5/5, реже 6/6 или 5/4, 6 пар. Следует полагать, что такой набор щетинок свойствен нимфе V стадии.

При культивировании O. verrucosus в лаборатории М. В. Поспелова-Штром (1953) получила примерно 15% нимф V стадии, тогда как на самок и самцов от нимфы III стадии приходилось 7,2%, а преобладающее большинство половозрелых клещей дали нимфы IV стадии. В опытах А. Н. Скрынник (1939) более 68% самок и самцов давали нимфы III стадии и около 32% половозрелых клещей — нимфы IV стадии, V стадии нимф не наблюдалось.

В нашей культуре O. verrucosus цикл развития завершался преимущественно самками и самцами после III стадии нимфы; значительно меньший процент составляли самки после IV нимфальной стадии. Ни V стадии нимфы, ни самцов от IV стадии получено не было.

При просмотре свыше 500 экз. клещей этого вида из природы нимфы V стадии не были обнаружены, а возрастной состав половозрелых клещей был таков: 85% самок и самцов от нимфы III стадии, 13,2% самок от нимфы IV стадии, 0,9% самцов от нимфы IV стадии, 0,09% самцов от нимфы II стадии.

Набор щетинок самцов от IV стадии нимфы идентичен таковому самок от IV стадии нимфы. Самцы от II стадии нимфы имели следующее количество щетинок: воротничковых 3/3, на створках анального клапана 7/7, вентральных на I лапках 3/4 пары, вентральных на IV лапках 4/4 пары, т. е. как и у нимфы III стадии.

Подобное соответствие набора щетинок половозрелого клеща таковому нимфальной стадии, на которую слиняла бы нимфа, давшая самку или самца, отмечено М. В. Поспеловой-Штром с соавторами (1956) для O. papillipes.

Дифференциальный диагноз нимфальных стадий Ornithodorus verrucosus и O. papillipes

Нимфальные стадии O. verrucosus по комплексу признаков четко отличаются от соответствующих стадий O. papillipes. Отличия касаются как признаков, свойственных всем или нескольким нимфальным стадиям, так и признаков, специфических для каждой из них.

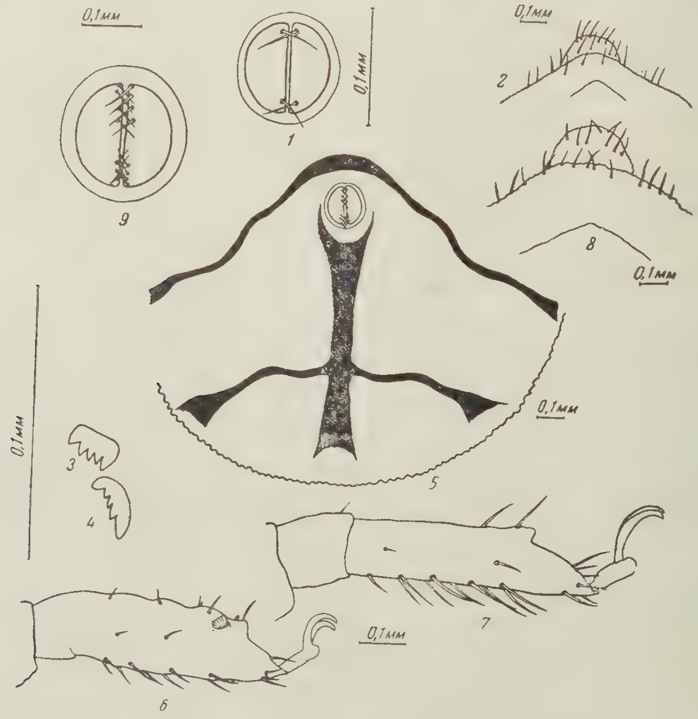


Рис. 2. Ornithodorus papillipes, нимфа I—IV стадий

1 — нимфа I стадии — анальный клапан; *2* — нимфа II стадии — клюв сверху; *3—7* — нимфа III стадии: *3, 4* — дорсальный отросток хелицер (в разных раккурсах), *5* — анальный клапан и анальные борозды, *6* — I лапка, *7* — IV лапка; *8, 9* — нимфа IV стадии: *8* — клюв сверху, *9* — анальный клапан

Клюв у O. papillipes трапециевидный (рис. 2, *2*, *8*), тогда как у O. verrucosus он треугольный. Дорсальный отросток хелицер у O. papillipes имеет на всех нимфальных стадиях не менее 3 промежуточных зубчиков (рис. 2, *3*, *4*), а у O. verrucosus их не более 2. Ветви поперечной постанальной борозды O. papillipes впадают в аномаргинальную под углом менее острым, чем у O. verrucosus, посередине или позади середины последней (рис. 2, *5*). У O. papillipes 3-й бугор I лапок не выше 4-го и 5-го, а 1-й (вершинный) бугор и вершинный конус менее развиты, чем у O. verrucosus (ср. рис. 2, *6* и *1*, *9*). Вершинный бугор IV лапки O. papillipes (рис. 2, *7*) менее развит, чем у O. verrucosus, а вершинный конус короче и толще.

В табл. 3 приведены диагностические признаки нимфальных стадий O. papillipes по М. В. Поспеловой-Штром с соавторами (1956). Сопоставление данных табл. 1 и 3 показывает, что нимфальные стадии

Таблица 3

Диагностические признаки нимфальных стадий Ornithodorus papillipes (по М. В. Поспеловой-Штром, Л. В. Бабенко, Н. П. Паршиной, А. И. Диневой, 1956)

Признаки	I стадия	II стадия	III стадия	IV стадия
Число воротничковых щетинок	1/1	2/2	3/3 (как исключение 2/2, 4/4)	4/4 (реже 3/3, 5/5, 6/6, 7/7, около 25% случаев с неравным числом щетинок на 2 сторонах)
Число угловых щетинок на 1-м членике пальп	1/1	2/2	3/3 (реже 2/2, 1/1 или 4/4, около 25% случаев с неравным числом щетинок на 2 сторонах)	4—3/4—3 (реже 2/2, 5/5, 6/6, в 50% случаев неравное число щетинок на двух сторонах)
Число анальных щетинок	2/2	4/4	6/6 (как исключение 2/2)	8/8 (как исключение 6/6)
Число пар вентральных щетинок на лапках I	3/3	4/4 иногда 2/2	5/5 (как исключение 4/4)	6/6 (изредка 5/5)
Число пар вентральных щетинок на лапках IV	3/3	4/4, иногда 2/2	5/5 (как исключение 4/4)	6/6 (изредка 5/5, 7/7)
Наличие клюва	Нет	Есть	Есть	Есть
Наличие щетинок на вентральной поверхности клюва	»	Нет	»	»
Наличие щек	»	»	»	»

Таблица 4

Размеры (средн., макс. и мин.) нимфальных стадий Ornithodorus papillipes (по М. В. Поспеловой-Штром, Л. В. Бабенко, Н. П. Паршиной, А. И. Диневой, 1956)

Промеры в (*мм*)	I стадия	II стадия	III стадия	IV стадия
Длина и высота лапки I	0,22 × 0,07 0,20—0,24 × × 0,05—0,10	0,33 × 0,10 0,28—0,37 × × 0,10—0,11	0,37 × 0,13 0,28—0,42 × × 0,10—0,17	0,49 × 0,18 0,45—0,56 × × 0,17—0,20
Длина и высота лапки IV	0,28 × 0,06 0,26—0,32 × × 0,05—0,08	0,43 × 0,08 0,38—0,49 × × 0,07—0,10	0,48 × 0,10 0,35—0,56 × × 0,07—0,11	0,65 × 0,14 0,60—0,70 × × 0,13—0,17
Длина и ширина основания хоботка	0,30 × 0,22 0,26—0,35 × × 0,18—0,24	0,44 × 0,31 0,39—0,49 × × 0,27—0,36	0,52 × 0,37 0,35—0,63 × × 0,28—0,44	0,69 × 0,48 0,61—0,84 × × 0,42—0,63

O. papillipes четко отличаются от соответствующих стадий O. verrucosus по количеству щетинок на створках анального клапана. Нимфа I стадии O. papillipes имеет 2 пары этих щетинок (рис. 2, *1*), а O. verrucosus — 3 пары (рис. 1, *4*). При переходе в следующую стадию у обоих видов добавляется в норме по 2 пары щетинок, т. е. у O. verrucosus их всегда на 1 пару больше, чем у O. papillipes. Кроме этого, имеются существенные видовые отличия в числе пар вентральных щетинок I и IV лапок. Размеры лапок и основания хоботка (табл. 2 и 4), столь хорошо разнящиеся у смежных стадий внутри каждого вида, мало что дают для видовой диагностики.

Таким образом, на I и II нимфальных стадиях O. verrucosus удобнее отличать от O. papillipes прежде всего по количеству щетинок на створках анального клапана и лапках. Как дополнительные признаки могут быть использованы форма клюва, постанальные борозды, форма лапок. На более старших стадиях эти виды удобнее различать по форме клюва, строению лапок, количеству щетинок на створках анального клапана, форме и положению постанальных борозд, а как дополнительные признаки использовать количество щетинок на лапках.

ЛИТЕРАТУРА

Павловский Е. Н. и Лотоцкий Б. В., 1948. Наружная морфология переносчика клещевого возвратного тифа в Средней Азии — клеща Ornithodorus papillipes Bir., Паразитол. сб., 9, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Поспелова-Штром М. В., 1953. Клещи-орнитодорины и их эпидемиологическое значение, Изд-во Акад. мед. наук СССР, М.

Поспелова-Штром М. В., Бабенко Л. В., Паршина Н. П. и Динева А. И., 1956. Возрастная диагностика нимф поселкового клеща Alectorobius tholozani (Lab. et Meg.), Докл. АН СССР, 106(4).

Скрынник А. Н., 1939. К биологии клеща Ornithodorus verrucosus, Тр. Военно-мед. акад., 18.

ON THE DIAGNOSTICS OF THE NYMPHAL STAGES OF ORNITHODORUS VERRUCOSUS OLEN., SASS. ET FEN., 1934 (IXODOIDEA, ARGASIDAE)

N. A. FILIPPOVA

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The stages of the nymphal phase of Ornithodorus verrucosus Ol., Sass. et Fen., 1934 differ from each other by the number of bristles: on the post-lateral margins of the basis capituli, on the ventro-medial margin of the first joint of palps, of the anal valves, ventral of tarsi I and IV; by the absence or presence of the beak, bristles on its ventral surface, cheeks; by the size of the capituli and tarsi (tables 1 and 2; fig. 1, 1—14).

The corresponding stages of the nymphal phase of O. verrucosus and O. papillipes Bir., 1895 are readily distinguished by the number of bristles on the anal valves and on the tarsi; by the form of the beak; by the number of intermediate teeth on the dorsal process of chelicera; by the form of the postanal groove and of the tarsi I and IV.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ГРУШЕВЫЙ ГАЛЛОВЫЙ КЛЕЩ [ERIOPHYES PYRI (PAGENST) NAL.] И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ В УСЛОВИЯХ МИЧУРИНСКОГО РАЙОНА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. М. СОКОЛОВ

Плодоовощной институт им. И. В. Мичурина (Мичуринск)

За последние 10 лет грушевый галловый клещ причинил значительные повреждения груше и рябине в Тамбовской, Пензенской и ряде других областей. Особенно сильно повреждает этот паразит 1-летние и 2-летние сеянцы груши в питомниках Тамбовской и Пензенской областей.

Помимо груши, во Владимирской обл. повреждаются клещом и листья Нежинской рябины (Петров, 1957). По данным И. Ф. Миндер (1957), грушевый галловый клещ широко распространен в Рязанской и Московской областях и, по отрывочным данным,— в питомниках Воронежской и Курской областей, а также в Крыму. Б. В. Верещагин и В. В. Верещагина (1957) отмечают повреждение клещом груши в Молдавской ССР. Мы наблюдали в 1958 г. сильное повреждение клещом насаждения груши в Ивановской обл.

Несмотря на значительный вред, причиняемый садоводству грушевым галловым клещом, биология этого паразита еще слабо изучена и не разработаны эффективные меры борьбы с ним.

Изучение биологии грушевого галлового клеща и разработка мер борьбы с ним проводилась нами в насаждениях груши учебно-опытного хозяйства «Ударник» Плодоовощного института им. И. В. Мичурина, Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина и учебного хозяйства Пензенского сельскохозяйственного техникума в период с 1951 по 1958 гг.

БИОЛОГИЯ ГРУШЕВОГО ГАЛЛОВОГО КЛЕЩА

Зимуют самки клеща под чешуйками почек и в складках коры. В условиях Мичуринского района в сентябре и октябре под чешуйками почек груши мы насчитывали от 30 до 40 экз. клеща и более. Зараженные клещом почки внешне ничем не отличаются от незараженных и весной нормально развиваются.

Уход клещей на зимовку на растениях разного возраста происходит в разное время: на плодоносящих растениях груши, в случае раннего окончания прироста побегов и старения листьев клещи уходят в почки уже в июне или в начале июля, тогда как на однолетних и двухлетних саженцах груши развитие клеща продолжается до конца августа и уход его на зимовку происходит в сентябре.

К периоду миграции, перед зимовкой, клещи уменьшаются в размерах и приобретают светло-коричневую окраску.

Зимующие клещи очень устойчивы к зимним холодам. Так, зимой 1955/56 г. минимальные температуры воздуха достигали —39—41° и, несмотря на это, гибель клещей после зимы в почках (учет во второй половине апреля) составляла в среднем всего 13% и лишь иногда доходила до 41%.

Переход к активному состоянию зимующих клещей происходит обычно в фазу распускания листовых почек в 1-й и 2-й декадах мая. После зимовки клещи проникают внутрь выдвигающихся листочков, когда последние еще находятся в свернутом состоянии — в виде трубочки и нижняя их поверхность обращена наружу.

Первые яйца клещей обнаруживаются в период развертывания листьев, во второй половине мая, при установившихся среднесуточных температурах выше 10°. Массовая яйцекладка клещей происходит в первой половине июня, при дневных температурах от 21 до 24,6° и продолжается до 1 мес. За этот срок самка клеща откладывает от 7 до 21 яйца.

Клещи прокалывают оболочки клеток паренхимы листа и высасывают содержимое клеток. В местах внедрения клещей в лист с нижней стороны его образуются отверстия, в паренхиме листа — полость разрушенных клеток, а соседние клетки увеличиваются в размере, принимая округлую форму, в результате чего образуются галлы. В начальный период повреждения листа галлы имеют светлую окраску, позже переходящую в красную, затем — в светло-коричневую и, наконец, в темно-коричневую; эпидермис при этом подсыхает и растрескивается. Клетки паренхимы вокруг полостей галл окрашиваются вначале в красный, а затем — в бурый и темные цвета (окисление дубильных веществ). В тканях поврежденного листа увеличивается содержание дубильных веществ и снижается содержание воды, в связи с чем ткани листа сильно уплотняются и в них прекращается размножение клещей.



Рис. 1. Галлы грушевого галлового клеща на листьях груши

Галлы чаще располагаются в два ряда по обе стороны главной жилки листа, но могут располагаться и беспорядочно (рис. 1). Яйца клещ откладывает в галлах между клетками палисадной ткани листа. В галлах первично заселенных одним-двумя клещами, встречаются по одному-два яйца, при значительном заселении клещами количество яиц в галлах возрастает до 8—12 и более.

Стадия яйца при температуре от 10 до 16,6° продолжается от 16 до 18 дней и при температуре от 18 до 24°— от 5 до 8 дней. Развитие личинки и нимфы в мае продолжается приблизительно 18 дней, в июне — от 10 до 12 дней, а продолжительность жизни поколения — от 23 до 36 дней.

Число поколений клеща на растениях разного возраста может быть различным. На плодоносящих растениях груши, у которых прирост и развитие листьев заканчиваются раньше (в начале июля и даже в конце июня), клещи развиваются в двух поколениях, а на молодых неплодоносящих растениях клещ может давать до трех поколений (рис. 2). В Рязанской обл. (Миндер, 1957) грушевый галловый клещ развивается в двух поколениях.

На молодых, развертывающихся листочках в галлах находятся по одному-два клеща. В дальнейшем, с размножением клещей, численность их в галлах значительно возрастает и может доходить до 20—30 экз. и более.

Отдельные галлы могут сливаться между собой, образуя сплошные опухоли на листе. На 1 *см*² листа, при сильной степени повреждения, насчитывается от 20 до 60 отверстий, ведущих в галлы. На листе груши площадью от 20 до 35 *см*² насчитывается несколько сотен отвер-

стий, а клещей в галлах листа — более тысячи. Численность их в июле возрастает в 120—150 и даже в 300 и 400 раз. По мере старения листьев, потемнения галл и растрескивания эпидермиса листа клещи перестают откладывать яйца, выбираются на поверхность листа, интенсивно передвигаются, переползают на побеги и далее — на верхние молодые листья и внедряются в них. Другие особи, доползая до края листа, принимают вертикальное положение (делая «стойку»), двигают ножками и цепляются за передвигающиеся мимо предметы: одежду и обувь людей, насекомых и птиц.

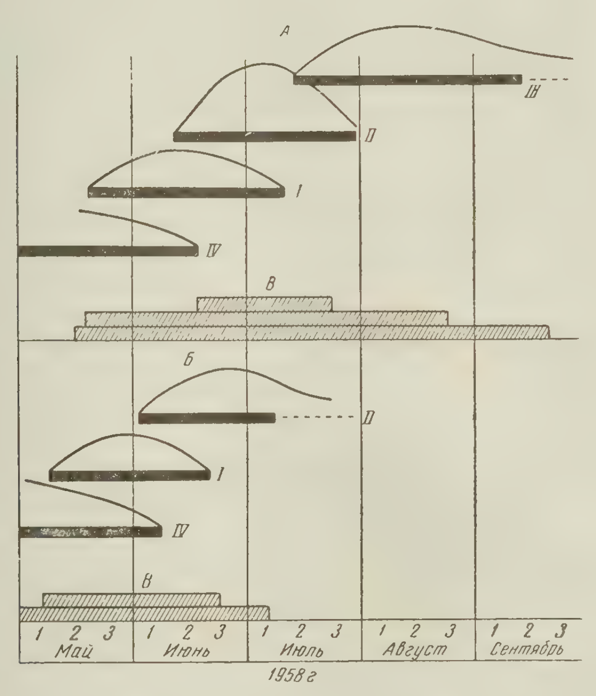


Рис. 2. Прирост побегов и листьев и развитие грушевого галлового клеща

А — 2-летнее растение груши, *Б* — плодоносящее растение груши, *В* — прирост побегов и листьев; *I* — первое поколение клеща, *II* — второе поколение, *III* — третье поколение, *IV* — прошлогодние клещи; *1* — 1-я декада, *2* — 2-я декада, *3* — 3-я декада

Первичное заражение саженцев груши клещами происходит при окулировке дичков груши почками, срезанных с черенками от зараженных клещами маточных деревьев. Что касается сеянцев груши, то в течение 1-го года роста они обычно не бывают заражены клещами. Зараженность сеянцев груши нарастает в течение 2-го года роста и последующих лет до начала плодоношения, после чего степень зараженности снова снижается.

Степень повреждения отдельных частей кроны дерева различна: на растениях, первично зараженных клещом (клещи зимовали в почках этих растений), сильно зараженными оказываются листья, расположенные при основании побегов (зона первичного заражения) и преимущественно нижних побегов в кроне. Заражены также листья более молодые, расположенные на вершине побегов кроны позднего срока развития, на которые клещи мигрировали с нижних побегов или были занесены извне (зона вторичного заражения). При отсутствии первичного

заражения бывают заражены клещом вновь образовавшиеся листья побегов, расположенные в верхних частях кроны (рис. 3).

По наблюдениям в 1955 г., в питомнике Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина, у 2-летних саженцев груши сорта Тонковетка была обнаружена определенная закономерность расположения в кроне листьев, поврежденных грушевым галловым клещом, в связи с чем крону растения можно было подразделить на четыре части: первая часть кроны включала здоровые листья, это — листья, развернувшиеся до отрождения клещей, в течение 1-й декады мая. Они располагались при основании первых двух побегов в кроне растения.

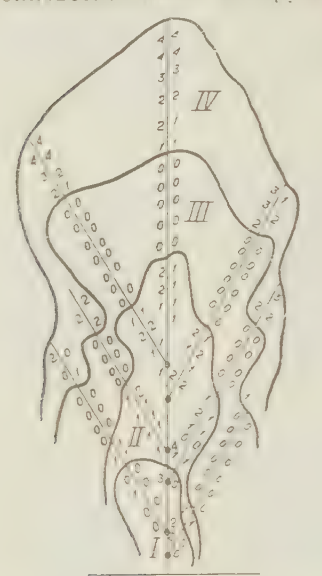


Рис. 3. Схема кроны 2-летнего саженца груши сорта Тонковетка, поврежденного грушевым галловым клещом

I — IV — части кроны (II — зона первичного заражения, III — зона вторичного заражения); 0—4 — степень заражения в баллах

Вторая часть кроны включала листья, поврежденные клещом в разной степени, расположенные при основании обрастающих побегов — с третьего по шестой. Появление этих листьев совпало с отрождением и интенсивным размножением клеща в период 1-й и 2-й декад мая и в 1-й декаде июня. Этот период характеризовался пониженным количеством осадков и умеренными температурами.

Третья часть кроны включала здоровые листья, образовавшиеся во 2-й и 3-й декадах июня. Этот период характеризовался обильными осадками и умеренными температурами, в связи с чем размножение клеща было заторможено, а его миграция была ограничена. Листья этой части кроны располагались на средней части полуодревесневших побегов и проводника. И, наконец, листья четвертой части кроны развернулись в июле, когда было мало осадков и жарко, что вызвало значительную активизацию размножения клеща и его расселение.

Из хищников на листьях, заселенных грушевым клещом, нами обнаружен был только хищный клещ Typhlodromus sp., но роль его совершенно неясна.

В условиях Мичуринского р-на основными регулирующими факторами численности грушевого галлового клеща являются метеорологические условия, а также ритм роста и развития растений.

МЕРЫ БОРЬБЫ С ГРУШЕВЫМ ГАЛЛОВЫМ КЛЕЩОМ

Из-за обитания клеща внутри листа и сильно растянутого периода миграции паразита меры борьбы с ним очень затруднены, в связи с чем нами применялись системные яды (меркаптофос, октаметил, эмульсии хлортена и тиофоса и суспензии эфир-сульфоната). Яды испытывались способами опрыскивания и поливкой под растения по 2 л жидкости на одно 2-летнее растение груши. Опыты были проведены в учебно-опытном хозяйстве «Ударник» Плодоовощного института им. И. В. Мичурина в период с 29 июня по 7 августа, в питомнике 2-летних саженцев груши сорта Бессемянка, сильно зараженных клещом. Учет смертности клещей определялся через 5—6 суток после опрыскивания или поливки растений вскрытием пяти-шести галл на листе и подсчетом живых и мертвых клещей — в пробе бралось по 25 листьев с пяти растений каждого варианта опыта.

В опытах 1956 г. повышенная смертность клещей (до 75%) была получена при опрыскивании растений 1%-ной эмульсией хлортена (65%) и 0,3%-ной эмульсией метафоса (концентрат), а также смесью 0,3%-ной суспензии эфир-сульфоната (30%) и 0,1%-ной эмульсии тиофоса (30%). Незначительная смертность клещей (до 22—35%) была получена при опрыскивании более низкими концентрациями — 0,5%-ной эмульсией хлортена и 0,1—0,2%-ной эмульсией метафоса, а также одним тиофосом в концентрации от 0,05 до 0,1% и эфир-сульфонатом — от 0,1 до 0,6%. При однократном опрыскивании зараженных растений во всех этих опытах уже через 3—4 недели количество клещей достигало почти прежней численности и по степени повреждения листьев опрыснутые растения почти не отличались от контрольных, не обработанных химикатами.

Поливка 2-летних саженцев груши теми же веществами и в тех же дозировках и даже поливка растений 1%-ной эмульсией меркаптофоса не дала положительных результатов.

В опытах 1957 г. низкая смертность (от 35 до 71%) клещей была получена даже при опрыскивании растений 0,5%-ной и 1%-ной эмульсией тиофоса, тогда как в опытах Б. В. Верещагина и В. В. Верещагиной (1957) тиофос в концентрации 0,1% дал полную смертность клещей и через 10 дней — полное отсутствие образования новых галл.

Лучшие результаты были получены при опрыскивании зараженных растений эмульсиями меркаптофоса и октаметила. При однократном опрыскивании эмульсией меркаптофоса через 5 суток значительная смертность клещей (от 60 до 75%) наблюдалась уже при дозировке 0,02% и от 80 до 85% — при дозировке 0,03%. Наивысшая смертность клещей была получена при опрыскивании 0,05%-ной эмульсией этого препарата. В последнем случае на листьях обработанных растений остались единичные клещи и только в старых листьях (учеты через 5 и 11 суток).

Через 26 суток после однократного опрыскивания меркаптофосом численность клещей повысилась, но была в четыре-пять раз меньше, по сравнению с контролем. В опытах с повторным опрыскиванием 0,05%-ной эмульсией меркаптофоса (7 июля) через 15 дней после первого на листьях обработанных растений отмечались лишь сотые доли процента живых клещей и после третьего опрыскивания (16 июля) в учетах 23 и 29 июля встречались только единичные особи. Только 8 августа, т. е. через 23 дня после последней обработки, отмечалось некоторое увеличение численности клещей, но все же она была на 70% меньше, чем в контроле.

Необходимо иметь в виду, что опытные растения находились в насаждении среди большого количества растений, сильно зараженных клещом, и подвергались естественному непрерывному заселению этим паразитом. При опрыскивании растений эмульсией меркаптофоса даже в 0,4%-ной концентрации не наблюдалось фитоцидного действия этого препарата на листья груши. Почти аналогичные результаты были получены при опрыскивании 2-летних растений груши октаметилом (в те же сроки), в дозировке 0,03% эмульсии. В отличие от меркаптофоса, октаметил в этой дозировке вызывал ожоги краев листьев груши, но без последующего их опадения.

На растениях, подвергнутых двукратному опрыскиванию 0,025%-ной эмульсией октаметила, численность клещей была на 85—90% ниже, чем на контрольных растениях. При этом не наблюдалось фитоцидного действия этого препарата.

Через 18 дней после опрыскивания 2-летних растений груши меркаптофосом и октаметилом на побегах, выше поврежденных грушевым галловым клещом листьев образовался новый ярус из четырех — шести здоровых листьев в связи с приостановкой размножения клеща на этих

растениях. Указанного явления не наблюдалось при опрыскивании растений тиофосом и эфир-сульфонатом. Вновь образовавшиеся листья на растениях, обработанных этими химикатами, были сильно повреждены клещом, как и у контрольных растений.

Обработка растений меркаптофосом и октаметилом защищает их от повреждения клеща в течение 23—25 дней, что указывает на возможность проведения повторных обработок через 18—20 дней.

В наших опытах по химическому обеззараживанию черенков груши от грушевого галлового клеща последние погружались в суспензию эфир-сульфоната и эмульсии тиофоса и меркаптофоса в концентрациях: 0,1%, 0,3, 0,6 и 1% на сроки от 2 до 6 час. При этом клещи полностью отмирали, и почки сохраняли жизнеспособность при обработке их суспензией эфир-сульфоната и эмульсией меркаптофоса в концентрациях от 0,3 до 1% при указанных экспозициях. В опытах с тиофосом клещи в почках отмирали при минимальных дозировках и экспозициях, вызывающих в то же время и отмирание почек.

При термическом обеззараживании черенки груши погружали в воду при температуре последней от 30 до 60° на срок от 10 мин. до 2 час. В этих опытах клещи отмирали в почках при погружении черенков в воду, имеющую температуру 30—35°, на 2½ часа. При повышении температуры воды от 40 до 50° клещи отмирали при экспозиции 20—30 мин. и при температуре 60° — при экспозиции 10 мин. При этом почки сохраняли свою жизнеспособность во всех случаях, за исключением опытов с обеззараживанием черенков при температуре воды 60° и экспозиции от 20 до 30 мин.

В 1957 г. черенки груши после обеззараживания их в 1%-ной эмульсии меркаптофоса в течение 2 час. и обеззараживания в воде при температуре 45—50° от 30 мин. до 1 часа были привиты на подвои груши для определения приживаемости почек. Приживаемость почек во всех случаях была полная, за исключением опыта с прогреванием черенков груши при температуре 45—50° в течение часа, при котором не прижилось от 30 до 40% привитых почек.

ЛИТЕРАТУРА

Верещагин Б. В., Верещагина В. В., 1957. Клещи-ериофииды на сливе и груше и борьба с ними, Сб. тр. Молдавск. ст. Всес. ин-та защ. раст. (1953—1956 гг.), вып. 2.

Миндер И. Ф., 1957. Материалы по биологии грушевого галлового клеща [Eriophyes pyri (Pgst.) Nal.], Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 7.

Петров Б. П., 1957. Рябина.

Савздарг Э. Э., 1955. Клещи на смородине и крыжовнике, Гос. изд-во с.-х. лит., М.

ERIOPHYES PYRI (PAGENST) NAL. AND ITS CONTROL UNDER THE CONDITIONS OF THE MICHURINSK DISTRICT, TAMBOV REGION

A. M. SOKOLOV

I. V. Michurin Fruit and Vegetables Institute (Michurinsk)

Summary

Eriophyes pyri (Pagenst) Nal. produces either two or three generations during the summer season in the Michurin district, Tambov region, which depends on the age of the plant-host and on weather conditions.

Most effective control measures against this pest turned to be the spraying of plants which are not bearing fruits with 0.5% mercaptophos and 0.25% octamethyl solution. These chemicals protect pear-tree plantings from the pest attack for 23—25 days. Cuttings' desinfection is attained by their immersion in either 1% mercaptophos emulsion or in water at a temperature from 40 to 45° for 20—30 min. This treatment does not affect the graftability of the buds.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ВРЕДИТЕЛИ ЧИНГИЛА В ТУГАЙНЫХ ЛЕСАХ СЫР-ДАРЬИ (ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ю. В. СИНАДСКИЙ

Московский лесотехнический институт

ВВЕДЕНИЕ

Материал для настоящей статьи собран в 1957 г. при лесопатологическом обследовании тугайных лесов Сыр-Дарьи. Обследование проводилось в составе 5-й Московской аэрофотолесоустроительной экспедиции «Леспроекта» в Кызылкумском и Туркестанском лесхозах Южно-Казахстанской обл.

Чингил (Halimodendron halodendron Voss.) — колючий кустарник, широко распространенный в тугайных лесах Средней Азии и южного Казахстана. Растет на засоленных, песчаных и глинистых почвах по берегам рек, арыков и образует сплошные труднопроходимые заросли на площадях в 10 *га* и более. К почвам весьма нетребователен. В тугайных лесах часто произрастает в подлеске.

Кустарник достигает высоты 2,5 *м*. Живет до 30—40 лет. Обладает высокой порослевой способностью (корневые отпрыски). Цветет в апреле — августе, плодоносит в июне — сентябре. Боб твердокожистый, одногнездный с ножкой, вздутый, обратнояйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, желто-бурого цвета. Боб длиной 4—25 *мм*, шириной 6—8 *мм*. Плодоношение обильное. Плоды остаются на зиму на ветвях.

Материал для настоящей работы собирался при рекогносцировочном и детальном обследованиях. В отдельных случаях брали модельные деревья и закладывали пробные площади по общепринятым способам.

В определении собранного материала приняли участие Л. В. Арнольди, А. С. Данилевский, А. Н. Кириченко, Н. Н. Плавильщиков, В. Н. Степанов, М. Е. Тер-Минасян, Н. И. Фурсов; автор пользуется случаем выразить им свою искреннюю благодарность.

ВРЕДИТЕЛИ ЛИСТВЫ

Туркменская пестрянка (Zygaena truchmena Ev.). Бабочки появляются в массе в начале июня. Передние крылья черные с синим отливом и пятью ярко-розовыми небольшими пятнами с белой каймой. Задние крылья розовато-белые, с красными полосками, каймой и черной оторочкой. Грудь черная, брюшко красное, усики веретеновидные. Размах крыльев бабочки достигает 14—18 *мм*.

Гусеницы сизо-зеленые, толстые, почти цилиндрические, покрыты тонкими волосками, имеют семь пар ног и маленькую круглую головку. Гусеницы появляются после зимовки в конце апреля — начале мая и вскоре окукливаются. Коконы образуют на листве, побегах, ветвях и листьях кустарников и трав. На отдельных кустах чингила в июне встречалось до 20 коконов. При вылете бабочки шкурка куколки обычно торчит из кокона на расстоянии до $^3/_4$ своей длины. Бабочка выходит с верхней стороны кокона; отверстие неправильной формы, размером 4—6 *мм*^{2}. Гусеницы грубо объедают листья и цветы чингила (рис. 1, *1*), а также туранги, гребенщика. На отдельных кустах встречалось до 20—26 гусениц. В течение лета развиваются три поколения пестрянки.

В 1951-1955 гг. пестрянка повреждала в тугаях Аму-Дарьи чингил, гребенщик, а в пустыне Кызылкум — кандым и саксаул (Синадский, 1957). Зараженность чингила пестрянкой в тугаях Сыр-Дарьи составляла до 30%.



Рис. 1. Повреждение листвы чингила: туркменской пестрянкой (*1*), турангилово-ивовым слоником (*2*), мешочницей (*3*)

Мешочница (Psychidae). Гусеницы самок развиваются в своеобразных чехликах, усаженных палочками и стебельками трав. Мешочки сероватого цвета, длиной 10—29 *мм*. Внутренняя часть их выстлана белым ватообразным материалом. Все развитие самки проходит в мешочке. Летают только самцы. Головка и передние три сегмента хитинизированные. Эта часть тела выходит наружу и имеет темно-коричневый цвет с белыми продольными полосами. Задний конец тела гусеницы суженный и слегка серповидно изогнут. Часть тела гусеницы, находящаяся внутри мешочка, палевого цвета, с проходящей по спинке темной полосой. Три передние пары ног хорошо развиты, с их помощью гусеницы передвигаются по растению. Гусеницы повреждают листву чингила, туранги, лоха, ив джунгарской и Вильгельма. Гусеницы обычно висят снизу листа. Грызут паренхиму (мякоть), жилки не трогают (рис. 1, *3*). За 1 мин. гусеница съедает 1,0—1,5 *мм*² листовой поверхности.

Чаще всего гусеницы располагаются на концах побегов. На ветви чингила длиной 50 *см* мы находили до 12 гусениц, которые повредили 70% листвы. Очаги мешочниц отмечались на площадях в 0,01—0,25 *га* (урочище Арба-Калды, Бештал, Калгансыр).

Cryptocephalus melanoxanthus Sols. Жук размером 3,5—4,5 *мм*. Переднеспинка и ножки оранжевого цвета, тело и надкрылья металлически-синие. Яйца откладывает на листья кучками. Яйца желтоватого цвета, овальной формы, размером 0,4—0,6 × 0,2—0,3 *мм*. Самка откладывает по 8—12 яиц. Жуки грубо объедают листву чингила, туранги, ив, гребенщика. В массе жуки встречаются в июне. Зараженность листоедом составляла 10—12%.

Вместе с этим листоедом листву чингила повреждают листоеды Gynandrophthalma discolor Sols. и Luperus sp. Последний скелетирует полностью всю поверхность листа.

Турангилово-ивовый слоник (Platymycterus trapezicollis F.). Жук размером 6—9 *мм*. Переднеспинка и надкрылья в бледно-зеленоватых чешуйках, а тело — в зеленоватых.

Жуки грубо объедают по краям листья чингила, туранги, ив, лоха (рис. 1, *2*). В массе встречаются в июне. Рано утром, вечером и ночью жуки спокойно сидят на побегах. На отдельных кустах чингила в урочище Оба I (Бештал) встречалось до 30—40 жуков. Жук распространен повсеместно.

Г. Г. Якобсон (1927 г.) указывает на вредоносность слоника для тополя в Средней Азии. При обследовании тугайных лесов Аму-Дарьи автору приходилось часто наблюдать повреждение слоником листьев туранги, джиды (лоха), ивы и белой акации (Синадский, 1957).

Одновременно с турангилово-ивовым слоником листву на кустах чингила повреждают также слоники Chlorophanus caudatus Fahr. и Megamecus viridanus Mén.

Из других представителей семейства долгоносиков заслуживает внимания слоник — Ceuthorrhynchus sp., встречающийся в розеточных галлах чингила, и зеленый слоник Chlöebius cohtractus Fst., скелетирующий листву чингила в лоховых насаждениях.

Эпизодически листву чингила скелетируют проворные гусеницы моли (Tineidae). Гусеницы зеленоватого цвета. Окукливаются в белых коконах в конце июля — начале августа. Места объедания обычно оплетены белой паутиной.

Изредка листву чингила грызут жуки азиатского листоеда (Chrysochares asiatica Pall.), который обычно в массе повреждает в тугаях листья ластовня (Cynanchum sibiricum W.). Жуки откладывают яйца на листья чингила. В кладке 9—15 яиц желтого цвета, длиной 2,0—2,2 *мм*. Сверху прикрыты бурой, вначале жидковатой массой.

На листве чингила проходит дополнительное питание усач (Asias jacobsoni Baekm.).

Тамариксовый (Diorrhabda elongata Brl.) и синий (Haltica deserticola Parf.) листоеды, в 1957 г. массово размножившиеся в тугайных лесах, в очагах также повреждали листву чингила.

ВРЕДИТЕЛИ ПЛОДОВ

Чинтиловая зерновка (Bruchidius haiodendri Gebl.). Описание жука приводят Ф. К. Лукьянович и М. Е. Тер-Минасян (1957). В условиях тугайных лесов Сыр-Дарьи жуки зерновки летают в мае-июне. Дополнительное питание проходят на цветах чингила, гребенщика и др. Самки откладывают яйца на поверхность боба. Появившиеся белые изогнутые личинки протачивают отверстие в стенке боба и грызут зерна. Зерно после развития зерновки имеет рыхлую массу, заключенную в твердую оболочку. Для развития личинки вполне достаточно одного зерна. Цикл развития личинки протекает одновременно с развитием зерна и заканчивается ко времени его созревания. Личинка окукливается внутри зерна. Появившийся жук, видимо, зимует в бобе. Выход из зерна к поверхности боба происходит по своеобразной желтоватой трубке, прикрепленной в большинстве случаев к верхней части зерна.

После зимовки жук прогрызает круглое лётное отверстие диаметром 1—2 *мм* и выходит наружу. В течение года бывает, видимо, одно поколение вредителя.

Наиболее жизнедеятельны жуки зерновки в жаркие часы дня. В июне они в массе летали в зарослях чингила. На отдельных кустах находилось до 25—30 жуков. В 1957 г. зерновкой в урочище Бештал было повреждено до 40% плодов чингила.

Клоп (Megalotomus ornaticeps Stgl.) коричнево-бурого цвета, размером 13—16 *мм*. Имеет длинные ножки. Усики темно-желтые, длиной 7—10 *мм*. Края переднеспинки шиповидные.

Клопы в массе встречаются в июне-июле. Они сидят на бобах чингила и верблюжьей колючки (Alhagi sp.). Выбрав место для сосания, клоп вонзает хоботок (длиной до 7 *мм*) в боб на глубину 3—4 *мм*. Уколы клоп делает и на листьях чингила. За 4 мин. он производит до 15 уколов. В процессе укола хоботок полностью из плода не вынимается. В спокойном положении хоботок складывается на брюшке. Если клопа раздавить вскоре после сосания, из него выходит зеленая жидкая масса.

На отдельных бобах чингила сидело до четырех-пяти клопов (плод имел длину 2,1 *см*). На некоторых кустах чингила высотой 1,3 *м* имелось до 78 клопов. Клоп распространен повсеместно в зарослях чингила, реже — в зарослях верблюжьей колючки. Зараженность им плодов чингила в урочище Оба I (Кызылкумский лесхоз) составляла в среднем 45%.

Чингиловая огневка (Pyralidae). Бабочка размером 9—11 *мм*. Тело и ножки в густых серебристо-блестящих волосках. Усики нитевидные, длиной 3,0—4,5 *мм*. Глаза коричневые. Переднеспинка светло-коричневая, блестящая. Передние крылья пепельного цвета. Посредине крыла проходят поперечные темные линии по белому пятну. Летает бабочка в июне-июле.

Гусеницы желто-зеленого цвета. Головная капсула светло-коричневая. Развиваются внутри боба за счет зерен. Кал коричневый, мелкий. Гусеница по окончании питания в одном бобе (полностью уничтожив зерна) переходит в другой, при этом прогрызает в новом бобе круглое отверстие. В дальнейшем это место покрывается буроватой жидкостью, застывшей в виде камеди. (В лабораторных условиях гусеницы, помещенные в спичечную коробку, прогрызают двойные стенки.)

По окончании питания гусеница окукливается внутри боба в белом коконе длиной 10—14 *мм*. Куколка белого цвета.

Бобы чингила в урочище Каргалы были поражены огневкой до 30%. Из взятых с одного куста 460 бобов в 221 были гусеницы. По своей вредоносности огневка значительно превосходит чингиловую зерновку.

О повреждении бобов чингила огневкой и зерновкой дает представление приводимая таблица. Бобы взяты на модельном деревце в урочище Бештал Кызылкумского лесхоза (22 июня 1957 г.). Из таблицы видно, что зараженность бобов чингила огневкой составляет около 60%.

Распределение плодов чингила по повреждениям вредителями

Всего бобов на контрольной ветви длиной 80 *см*		В том числе							
		здоровых		поврежденных				пустых	
				огневкой		зерновкой			
абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
186	100	—	—	110	59,1	70	37,6	6	3,3

ВРЕДИТЕЛИ СТВОЛИКОВ И ВЕТВЕЙ

Усач Фальдермана (Chlorophorus faldermanni Fald.). Описание жука приводится Н. Н. Плавильщиковым (1940). Лёт в июне — августе. Дополнительное питание жуки проходят на чингиле, лохе (джиде), гребенщике. Яйца самки откладывают в местах развилок и срубленных ветвей чингила.

Личинка белого цвета, размером 10—13 *мм*. Ходы личинок сосредоточены преимущественно в центральной части стволиков (рис. 2).

Они плотно забиты мелкой, коричневато-желтой буровой мукой. В периферических частях она светло-желтая. На поперечном разрезе ходы имеют эллипсовидно-сплюснутую форму шириной 3,8—8,0 *мм*. Длина ходов равняется 25—40 *см* и более. Ходы слабо перепутаны. Куколочная колыбелька находится в древесине на глубине до 2 *см*. Длина ее 1,5—2,0 *см*, диаметр 6—8 *мм*. Куколка беловатого цвета. Лётное отверстие круглое, диаметром 3,5—4,0 *мм*.

В ходах усача встречаются хищные личинки мягкотелок (семейство Dasytidae), размером 12—19 *мм*. Личинки розовато-белые. На спинной

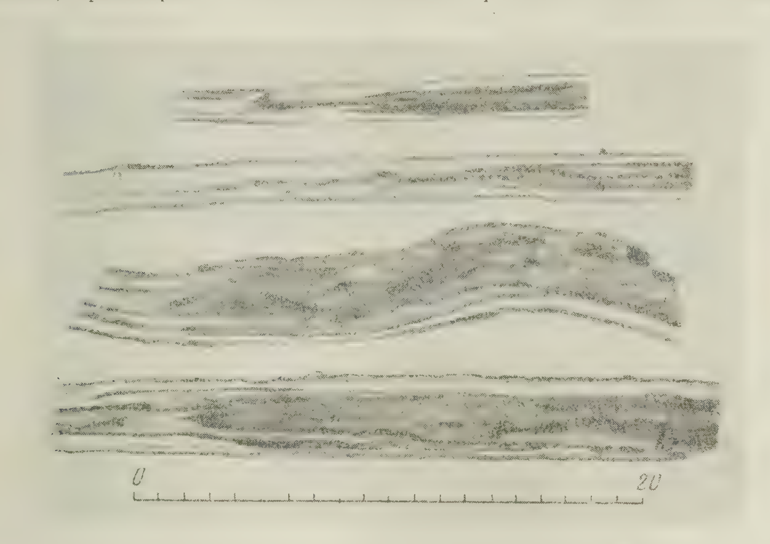


Рис. 2. Древесина чингила, поврежденная личинками усача Фальдермана

части посредине проходят два ряда красных точек, а по бокам — по одному ряду. Точки находятся на каждом сегменте. Головка коричневая. Передние три пары ног хорошо сформированы. Личинки мягкотелки активно истребляют личинок и куколок усача.

Усач заселяет усыхающие и ослабленные стволики чингила разного диаметра — от 8 *мм* и выше (см. рис. 2). Поселения его приурочены к комлевой части деревца до 80 *см*. Ядро пораженных усачом деревец обычно имеет коричнево-красный цвет.

На стволике чингила, произрастающего в подлеске лохового насаждения (урочище Оба I), диаметром 4,8 *см*, высотой 1,2 *м*, в возрасте 12 лет, на участке длиной 30 *см* имелось четыре личинки, два жука и два лётных отверстия. Зараженность усачом чингила в тугаях Сыр-Дарьи составляет до 25% числа деревец.

Чингиловая акмеодера (Acmaeodera sp. n. Step.). Жук цельногрудый, размером 5,0—8,0 *мм*. Надкрылья темно-бронзового цвета с желтыми перевязями. Нижняя часть тела в желтоватых мелких волосках. Лёт с конца мая по июль. Личинка белого цвета, передние три сегмента сильно расширенные. Личинка развивается в древесине. Грызет круглые ходы. Вначале (под корой) они прямые, диаметром 0,7—4,0 *мм*. В массе ходы встречаются в древесине на глубине до 2—3 *мм*. Длина ходов достигает 10—15 *см*, ходы в древесине перепутаны и заполнены мелкой желтоватой буровой мукой (рис. 3).

Куколочные колыбельки располагаются в древесине на глубине 2—4 *мм*. Длина их составляет 7—10 *мм*, диаметр 2—3 *мм*. Конец хода в этом месте забит буровой мукой на 3—6 *мм*. Выход жука идет под

углом в 45°, в виде крючка (см. рис. 3). Лётное отверстие круглое, диаметром 2,0—3,0 *мм* (см. рис. 3).

Златка заселяет усохшие и усыхающие стволики чингила, диаметром 1,0 *см* и выше, по высоте — от 0,0 *м* до вершины. Чаще встречается в чистых зарослях чингила. С развитием златки связано распространение пикнидиального гриба (Camarosporium halimodendri P. Henn.), поражающего стволики и ветви чингила.

Плотность поселения златки весьма высокая. На участке стволика диаметром 2,1 *см*, длиной 20 *см* имелось 21 лётное отверстие. Зараженность златкой составляет до 10% числа кустов.

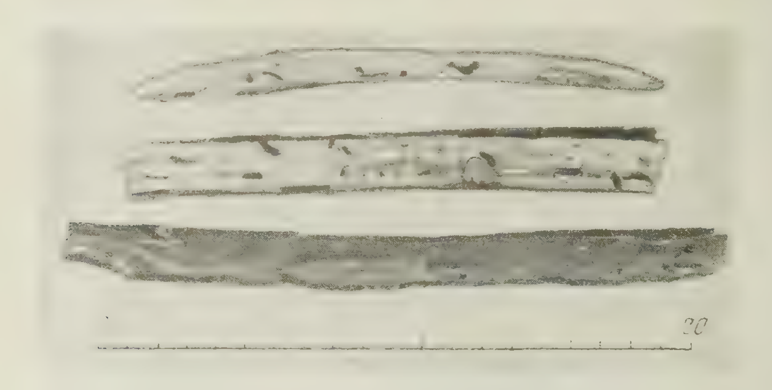


Рис. Ходы и лётные отверстия чингиловой акмеодеры на стволике чингила

Малая чингиловая златка (Cratomerus iliensis sinadskii Step.). Жук бронзового цвета, размером 5—7 *мм*. Зимует в стадии личинки. Личинки прогрызают ходы под корой и в древесине диаметром 3,2 *мм*, длиной 3,0—5,5 *см*. Куколочная колыбелька находится на глубине до 7 *мм*. Под корой имеются площадные выгрызы, заполненные мелкой буровой мукой, желтовато-белого цвета. Летные отверстия диаметром 2—3 *мм*, эллипсовидной формы. Златка заселяет ослабленные и усыхающие деревца чингила, изредка встречается и на внешне здоровых.

Плотность поселения высокая. Так, на участке стволика длиной 10 *см* имелось в сентябре шесть куколок и один молодой жук. Зараженность златкой в отдельных участках составила 15—20% (урочище Алагус, Туркестанский лесхоз).

Гребенщиковая цикада (Cicadetta musiva v. caspica Kalt.). Взрослое насекомое размером 17—22 *мм*, до вершины сложенных крыльев — до 32 *мм*. Крылья прозрачные. Внешне гребенщиковая цикада напоминает горную цикаду, детально изученную Е.А. Шумановым (1954). Повреждения чингилу наносятся в момент откладки яиц. В это время самки делают насечки на веточках с помощью яйцеклада. Насечки на коре хорошо заметны. Длина их 4—6 *мм*. На отдельных побегах в верхней части кроны на участке длиной 2 *см* имелось до трех насечек. Отложенные в них яйца желтовато-белые, продолговатые, размером 1,1×2,5 *мм*. В кладке 8—12 яиц. Под влиянием полученных ранений побеги усыхают. Часть из них оправляется, но на них остаются характерные вздутия с разорванной корой. Личинки цикады живут несколько лет, развиваются в почве, где, передвигаясь, сосут корни растений.

Личинки (нимфы) последнего возраста имеют беловатый цвет с черными поперечными полосами, особенно явственными на верхней стороне

брюшка. Размер нимфы последнего возраста 20×30 *мм*. Глаза черные. Усики до 3 *мм*. Ноги копательного типа. Ходы нимф располагаются в корневой зоне кустарника и идут на глубину более 80 *см*. Располагаются выходные отверстия в пределах проекции кроны (до 90%). На 1 $м^2$ имелось до 36—60 выходов цикад.

В тугаях Сыр-Дарьи цикады в основном повреждают гребенщик (Tamarix), реже — чингил, турангу, иву Вильгельма.

За период обследования нами выявлено 24 вида насекомых, повреждающих чингил. Из них вредителями листвы являются 17 видов, вредителями стволиков и ветвей — четыре вида, три вида повреждают плоды. Наибольшее число видов приходится на отряд жуков (62%).

Комплекс насекомых, повреждающих чингил, в своем развитии в значительной части связан с местной дендрофлорой тугайных лесов и отличается крайне широкой полифагией. Наряду с чингилом выявленные насекомые повреждают турангу, ивы джунгарскую и Вильгельма, лох (джиду), гребенщик, верблюжью колючку и др. Из узко специализированных вредителей на чингиле следует назвать: чингиловую зерновку и огневку, чингиловую акмеодеру и малую чингиловую златку.

ЛИТЕРАТУРА

Лукьянович Ф. К., Тер-Минасян М. Е., 1957. Фауна СССР, Жесткокрылые Зерновки, т. XXIV, вып. 1, Изд-во АН СССР.

Плавильщиков Н. Н., 1940. Фауна СССР, Жесткокрылые, т. XXII, ч. II, Изд-во АН СССР.

Синадский Ю. В., 1955. К энтомофауне тамариксов юго-востока, Научно-техн. информация, № 8, Моск. лесо-техн. ин-т.— 1957. Вредители тугайных лесов низовий Аму-Дарьи, Лесн. х-во, № 2, Мин-во сельск. х-ва СССР.

Шуманов Е. А., 1954. О цикаде Cicadetta montana и ее вредности, Тр. ин-та леса АН СССР, т. XVI.

Якобсон Г. Г., 1927. Определитель жуков, М.— Л.

HALIMODENDRON HALODENDRON PESTS IN BOTTOMLAND FORESTS OF THE SYR-DARIA, SOUTH-KAZAKHSTAN REGION

G. V. SINADSKY

Moscow Wood Processing Institute

Summary

In the bottomland forests of the Syr-Daria, in the thickets of Halimodendron halodendron Voss., 24 insect pest species were found.

The greatest damage is caused to leaves by Zygaena truchmena Ev., Platymycterus trapezicollis F. and Psychids. The fruits are attacked by Bruchidius halodendri Gebl., Megalotomus ornaticeps Stgl., and Pyralids.

In the stem wood channels are bored by the larvae of Chlorophorus faldermanni Fald., Cratomerus iliensis sinadskii step., Acmaeodera sp. n. Step. Branches and shoots are destructed by Cicadetta musiva v. caspica Kalt. during oviposition.

The whole complex of insects damaging H. halodendron is related to the dendroflora of bottomland forests and is distinguished by a very wide polyphagy. To strictly specialized pests of H. halodendron belong Brudidius halodendri, Cratomerus iliensis sinadskii and Pyralids.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

СВЕКЛОВИЧНАЯ ТЛЯ (APHIS FABAE SCOP.) В СВЕКЛОСЕЮЩИХ РАЙОНАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЕЙ РСФСР И ПРИЧИНЫ КОЛЕБАНИЙ ЕЕ ЧИСЛЕННОСТИ

В. Ф. ПАЛИЙ

Львовский государственный университет

Свекловичная тля на высадках сахарной свеклы, реже — на свекле 1-го года часто встречается в большом количестве, являясь серьезным вредителем культуры. Эта тля — один из важнейших переносчиков весьма распространенного и вредоносного заболевания свеклы — мозаичности. Однако причины колебаний численности этого насекомого еще недостаточно ясны. Существующая методика прогнозирования размножения вредителей для тли неприемлема, ибо это насекомое так быстро размножается, что численность его зимующей популяции совершенно не определяет его численности на будущий год. Например, на севере и даже на юге Воронежской обл. (Рамонь, Ольховатка) яиц часто бывает не только больше, чем на западе Курской обл. (Льгов), но даже больше, чем на западе Украины: осенью 1948 г. на 1 погонный метр ветки бересклета в Рамони приходилось 470—1220 отложенных яиц, а в 1951 г.— 596, во Льгове встречались единичные зимующие яйца, а на Уладовской станции (Винницкая обл.) — около 40—150 яиц.

Однако в эти же годы больше всего тли на свекле было в областях Правобережья Украинской ССР, значительное количество ее наблюдалось также и в западных областях Центрально-Черноземной полосы и наименьшее — на востоке этой полосы (Воронеж — Тамбов). На протяжении вегетационного периода колебание численности тли бывает очень резким. Так, в 1948 г. 100%-ное заражение высадок свекловичной тлей во многих совхозах Воронежского сахсвеклотреста ко второй половине июня снизилось до 6—12%, а местами — до полного освобождения плантаций от этого вредителя. Нередко быстрое нарастание численности и гибель тли наблюдались в июле и даже в августе. Борьба с тлей, в связи с очень большой интенсивностью ее размножения и закручиванием пораженных листьев, весьма сложна, а на высадках свеклы в период после цветения может быть осуществлена только при помощи самолетов.

Учитывая сказанное, представляет практический интерес выявить условия, способствующие накоплению тли на культурах свеклы, при которых появляется необходимость усиления борьбы с ней, и таких условий, которые вызывают угнетение вредителя и при которых можно ожидать его гибели без активного вмешательства человека. Угнетающие тлю условия могут быть созданы искусственно.

За 11-летний промежуток времени (1946—1956 гг.) в Центрально-Черноземной полосе РСФСР пять раз наблюдалось массовое размножение тли на культуре свеклы: в 1948, 1950, 1951, 1954 и 1955 гг. В 1946—1947 и 1953 гг. тли почти не было, а в остальные годы заражение культуры свеклы было незначительным (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика размножения тли в пос. Рамонь Воронежской области (отчасти по другим областям Центрально-Черноземной полосы РСФСР) на культуре свеклы по годам

Годы	Период и степень заселения тлей (в % от общего числа кустов)	
	Высадки свеклы	Свекла 1-го года
1946	Редкое, единичное появление	Не было
1947	Единично (только на западе)	» »
1948	В начале июня 100%, в конце—10%; в июле—40%; в конце — 0%	Единично
1949	В начале июня 20%	В середине июля — 1%
1950	Заражено около 100%	Заражено около 12%
1951	В июне — начале июля — 60 — 80%	Единично
1952	В июне — середине июля — до 20%	Незначительно очагами
1953	В конце июня — 0,7%, начале июля —8%	Не было
1954	В июне-июле — 60—70%	Очагами
1955	В июне-июле — около 100%	Июнь — август — местами около 100%
1956	В июне — до 15—20%	Единично

На протяжении всех лет исследования тля поражала культуру свеклы примерно в один и тот же период: крылатые расселительницы появлялись во второй половине мая (от 12 до 26 мая), на свекле они единично начинали встречаться в конце мая — начале июня (реже с середины июня). Обычно уже к 10—12 июня на высадках встречались значительные колонии тлей, а в конце июня зараженность культур достигала наибольшей степени. На высадках во второй половине июля тля исчезала, на свекле 1-го года иногда задерживалась до 20-х чисел августа. Но иногда размножение тли прекращалось уже в начале июля (1951 г.) или даже в середине июня (1948 г.); в другие годы размножение тли продолжалось весь июль и август (1955 г.).

Отмечено, что размножение тли всегда сопровождалось бóльшим или меньшим накоплением тлёвых коровок (Coccinellidae), преимущественно семиточечных. Для определения степени зависимости размножения коровок и тли нами обработаны сборы насекомых за 10 лет (1947—1956) (табл. 2).

Таблица 2

Численность тлёвых коровок в пос. Рамонь Воронежской области за 10 лет — с 1947 по 1956 г. (на 100 взмахов сачком)

Годы	Сборы			Всего сборов	% сборов с коровками	Средн. на 1 сбор	Средн. на 1 сбор с коровками
	начало	конец	колич. дней				
1947	21.V	6.X	138	173	30,1	1,0	3,3
1948	10.IV	29.IX	172	191	25,6	0,5	2,1
1949	16.V	5.IX	112	239	35,1	2,1	6,0
1950	3.VII	8.IX	57	108	10,0	0,4	4,5
1951	15.V	25.X	163	280	41,7	1,8	4,3
1952	16.IV	4.X	171	272	29,3	0,7	2,7
1953	16.IV	25.IX	162	240	30,0	0,7	2,4
1954	20.IV	29.IX	162	245	33,1	1,2	3,7
1955	2.IV	3.XI	215	204	67,7	2,5	6,5
1956	16.IV	31.VII	Наблюдение не окончено	94	61,7	2,0	3,1
Средние цифры	25.IV	2.X	160	205	36,2	1,4	3,9

По среднему сбору коровок выделяются 1949, 1951, 1955 и 1956 гг., в эти же годы (кроме 1956) были наиболее обильные средние сборы с коровками (по 4,3—6,5 на сбор). Отметим, что размножение коровок следует за размножением тлей, а не предшествует ему и не совпадает с ним: массовое размножение тли наблюдалось в 1948 г., коровок — в 1949 г., тли — в 1950 г., коровок — в 1951 г., тли — в 1954 г., коровок — в 1955 г. Из этого следует, что коровки не могут быть естественным фактором, препятствующим накоплению тлей, но они являются, вероятно, одной из важнейших причин подавления в массе размножившейся тли, так как вслед за массовым появлением коровок наступает депрессия в размножении тлей: 1949 г. совпадает с размножением коровок, 1952—1953 гг.— после массового появления коровок в 1951 г., 1956 г.— после размножения коровок в 1955—1956 гг.

Свекловичная тля как массовый полевой вид является существенной трофической базой коровок, так как в годы массового размножения тли обычно наблюдается значительное нарастание численности коровок в новом поколении на полях (табл. 3).

Таблица 3

Средняя численность тлёвых коровок по месяцам (на один сбор на 100 взмахов сачком)

Годы	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
1947	—	4,0	4,1	1,7	4,3	1,0	1,0
1948	1,5	5,7	1,4	2,0	3,1	1,0	—
1949	—	7,8	2,3	7,6	4,3	2,0	—
1950	—	—	—	2,0	3,5	5,8	—
1951	—	2,3	2,0	8,0	3,7	1,4	1,0
1952	1,6	1,6	3,2	2,3	3,2	2,7	2,7
1953	4,0	1,0	2,5	1,7	3,8	1,8	—
1954	1,0	1,5	2,8	4,6	3,5	3,6	—
1955	2,3	2,8	1,6	4,5	5,1	6,3	10,0
1956	5,5	2,6	3,1	3,2	—	—	—
Среднее	2,7	3,3	2,6	3,8	3,8	2,8	3,7

Так, резко возросло количество коровок к осени 1950, 1951, 1954, 1955 гг., т. е. в те годы, когда происходило размножение свекловичной тли. Из этих данных еще не следует, что размножение коровок синхронно с размножением свекловичной тли, так как коровки очень

Сроки и стации наибольшего скопления коровок (в расчете на 100 взмахов сачком)

Год	Даты, культуры
1947	16.VI, люцерна — 13; 19.VI, люцерна — 11; 23.VI, люцерна — 10
1948	18.V, люцерна — 7; 28.VIII, люцерна — 3
1949	16.VI, лесополоса — 3; 23.VII, ячмень — 22; 25.VII, лесополоса — 112
1950	10.VIII, ячмень — 10, 6.IX, клевер — 12
1951	10.VII, вико-овес — 63; 13.VII, яровая пшеница — 21; 18.VII, эспарцет — 23, 18.VII, ветвистая пшеница — 40
1952	3.V, эспарцет — 10, 28.VI, залежь — 9; 15.VIII, залежь — 9; 26.IX, стерня яровых — 9; 11.X, лесополоса — 11
1953	3.VI, люцерна — 12; 9.VIII, люцерна — 17
1954	7.VII, высадки — 16; 7.VII, люцерна — 19; 16.VII, эспарцет — 30; 5.VIII, люцерна — 1,7; 4.IX, травосмесь — 17
1955	25.VII, суданка — 21, 3.VIII, травосмесь — 24; 3.VIII, просо — 22; 15.IX, залежь — 42; 24.IX, залежь — 48; 25.X, опушка леса — 23
1956	6.VI, люцерна — 18, 15.VI, яровая пшеница — 15

широко распространены по разным стациям. В частности, чаще чем на пахотных землях, их размножение наблюдается на густотравных или задерненных участках, на опушках древесных насаждений.

Судя по этим данным, максимальная численность коровок в подавляющем большинстве случаев наблюдалась на многолетних травах, залежах и опушках древесных насаждений. За 10 лет из 35 случаев максимальных находок на однолетние полевые культуры приходится только 10, а на культуру сахарной свеклы — лишь одна — 7 июля 1954 г. Эта дата совпадает с одним из периодов наиболее сильного размножения тли на свекле за период исследования. Следовательно, хотя коровки и не накапливаются топографически только в местах размножения свекловичной тли, но массовое размножение последних в значительной степени привлекает коровок. Наблюдениями за свекловичной тлей на культурах свеклы установлено, что коровки являются постоянными спутниками тли на свекле. Так, в годы с незначительным появлением тли на высадках свеклы присутствие коровок является наиболее очевидным показателем обитания тли на том или ином кусте высадок.

На основании наших наблюдений можно считать, что химическая борьба с тлей необходима в период нарастания размножения ее на культуре свеклы, преимущественно на протяжении первой половины июня, когда весенний лёт коровок уже закончился, а личинки еще не начали появляться. Желательно предварительно определять заселение культур коровками и при значительной численности последних, т. е. когда почти около каждой колонии есть жуки или их личинки, химическая борьба допустима и возможна лишь при очень сильном заселении культуры тлей. В противном случае возможно получение негативных результатов: отравляющие вещества могут уничтожить коровок и сделать дальнейшее размножение тли беспрепятственным. Такие факты наблюдались, например, в 1955 г., в одном из колхозов Березовского р-на Воронежской обл.: при заражении свеклы на 70—80% и массовом появлении коровок в июле велась интенсивная химическая борьба. В августе заражение культур тлей не снизилось, все листья на свекле были поражены и скручены. В том же районе в колхозе «Красное Знамя» при почти таком же заражении культур тлей в июле борьба не велась. К августу коровки уничтожили значительную часть тлей, в результате было поражено лишь 15% растений. Следовательно, разработка методов искусственного привлечения коровок к местам размножения тли может иметь очень большое производственное значение. Но, как показали наблюдения, коровки не способны подавить накопление тли в начале размножения. На колебание численности тли оказывает большое влияние погода и состояние питающих растений.

Зимой погода мало влияет на динамику численности тли, что подтверждается 11-летними наблюдениями.

В размножении тли наблюдаются два различных этапа: первый — на первичных хозяевах (кустарниках), второй — на травянистых растениях. Особенно интенсивный первый этап размножения был в 1948, 1950, 1951 гг. Вёсны этих лет были сухие и теплые, иногда с небольшими заморозками (до —3°), при дневной влажности в пределах 11—20%. Сохранение такой погоды в мае способствовало раннему, дружному развитию крылатых расселительниц и миграции их на свеклу и другие травянистые растения. Дожди в мае (до 30 *мм* в декаду) при буйном развитии листьев на кустарниках не отражались отрицательно на размножении тли. Значительно слабее шло развитие и накопление тли в вёсны с прохладной и влажной погодой в первой половине сезона, как, например, в 1954 и 1955 гг. Особенно губительны для тли были ливни во второй половине мая (в 1954 г. за 10 дней выпало 130—160 *мм* осадков). Тля была почти полностью уничтожена и лёт ее был крайне слабым. Резкое угнетение численности тли на кустарниках наблюда-

лось в 1949, 1952, 1953 и 1956 гг., что было вызвано холодной, пасмурной и ветреной погодой в апреле и начале мая.

Интенсивное заселение культур свеклы тлей происходило в 1948 и 1950 гг., несколько слабее — в 1951 и 1955 гг. В первые два года май был сухим и жарким (средняя температура 15—17°, максимальная — до 30°, относительная влажность днем — до 11—14%). Вторые два года характеризовались установлением сухой и жаркой погоды лишь во второй половине мая. Переселение тли на свеклу было особенно затруднено в 1947, 1952 и 1956 гг., что было вызвано прохладной и дождливой погодой в мае.

Численность тли на свекле зависит от двух условий — от интенсивности первичного заселения ею культуры при миграции с кустарников и от возможности размножения тли на культуре. Интенсивность первичного заселения зависит от обилия тли на кустарниках. Вследствие более интенсивного размножения тли на кустарниках в восточной части исследуемой территории (Воронеж — Тамбов), чем в западной (Брянск — Курск — Белгород), на первом этапе свекла поражается сильнее, на востоке (до 60—100% зараженных растений), чем на западе (12—40%). В дальнейшем размножение тли происходит на культуре, осуществляясь в разных погодных условиях с разной интенсивностью. Раннее размножение тли на культуре имело место в жаркие и относительно сухие 1948 и 1951 гг. (начало июня). Особенно позднее размножение наблюдалось в 1950 и 1955 гг. (конец июня) при прохладном и дождливом начале лета. Прекращение размножения и резкое снижение численности тли на свекле отмечалось во второй половине июня 1948 г. и в июле 1954 г. после сильных ливней при слабом развитии свеклы и при продолжительных (не менее 12—16 дней) засухах с температурой до 34—36° и влажностью 12—15% (1946—1951, 1956 гг.). Особенно длительное развитие тли на свекле (с начала июня до начала сентября) наблюдалось в 1955 г. при довольно однородной влажной и теплой погоде всего сезона (около 50% дней с осадками) и несколько более сухим августом. Однако в это время растения, имевшие мощную корневую систему, не испытывали угнетения. Размножение тли не наблюдалось при длительных засухах (1946 г.) и сильных ливнях в начале лета (1947, 1949, 1952 и 1953 гг.), что свидетельствует о второстепенном значении для размножения тли летней температуры и о решающем значении влажности.

ВЫВОДЫ

В условиях Центрально-Черноземных областей РСФСР влияние погоды на развитие и размножение свекловичной тли сводится к следующему.

1. Зимняя погода не влияет существенно на последующее размножение тли.

2. Для размножения и накопления тли на первичных хозяевах (кустарниках) благоприятна сухая и теплая погода в первой половине весны (апрель). Сохранение такой погоды в мае способствует дружному и быстрому окрылению и миграции тли, ведущих к массовому заселению культур свеклы.

3. Угнетает развитие тли весной влажная и холодная погода, снижающая интенсивность размножения, затягивающая его и вызывающая позднее окрыление и переселение на культуры.

4. Для развития тли на свекле благоприятна теплая и влажная погода в первую половину лета, но без ливневых дождей (особенно в июне).

5. Снижают или прекращают размножение тли засуха в первой половине лета или частые ливни в июне и начале июля.

6. Для размножения тли и усиления ее вредоносности на свекле в целом в сезоне благоприятна ранняя, сухая и теплая весна, влажное без ливневых осадков лето.

7. Существенную роль в размножении тли играют тлёвые коровки. Размножение их следует за размножением тли и потому коровки не предотвращают размножение тли, но могут подавить его в дальнейшем.

8. При проведении химической борьбы с тлей уничтожаются в массе и в первую очередь тлёвые коровки. Поэтому борьба с тлей при наличии большого количества коровок и относительно небольшой численности тли должна быть ограничена.

APHIS FABAE SCOP. IN BEET GROWING DISTRICTS OF CENTRAL CHERNOZEM REGIONS OF THE RSFSR AND THE CAUSES OF THE FLUCTUATION OF ITS POPULATION

V. F. PALY

Lvov State University

Summary

The paper presents some results of observations on the reproduction of Aphis fabae Scop. and of Coccinelid-beetles in central chernozem regions of the USSR carried out from 1946 to 1956. Mass outbreaks of the aphid took place in 1948, 1950, 1951, 1954 and 1955, depression took place in 1946, 1947 and 1953.

It was stated that the reproduction of Coccinelid beetles follows that of the aphid in question, that is why they can't prevent the reproduction of those latter but suppress in later on. The principal factor controlling reproduction is the weather; dry and warm early spring and a moist summer without showers are favouralbe, while wet and cold spring and a dry summer or that with early showers are adverse to reproduction.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ВТОРИЧНАЯ СКЛЕРОТИЗАЦИЯ ПОКРОВОВ У ЧЕРНОТЕЛОК (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Ю. Б. БЫЗОВА

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Надкрылья жуков в большинстве случаев образуют более или менее замкнутую субэлитральную полость, в которой помещаются крылья и куда открываются дыхальца трахейной системы. Степень замкнутости полости связана с характером местообитания (вода, разлагающиеся вещества и т. д.). Кроме того, у открыто живущих форм герметичность субэлитрального пространства увеличивается с возрастанием сухости местообитания (Heberdey, 1937; Гиляров, 1949). Развитие субэлитральной полости сопровождается дифференцировкой покровов брюшка — тергиты утрачивают склеротизацию.

Уиглсуорс (V. B. Wigglesworth, 1948), исследовавший строение и образование кутикулы у имаго Tenebrio molitor L., указывает на резкую разницу между тергитами и стернитами брюшка. Кутикула тергитов, скрытых под надкрыльями, тонкая (4 μ), непигментированная или слабо пигментированная, мягкая. Гиподерма образуется плоскими клетками. Кутикула стернитов достигает толщины 36 μ, темная, очень твердая, со сложным комплексом прилегающих к гиподерме и включающихся в нее клеточных элементов — кожных желез, эноцитов.

Наиболее ярко выражена дифференцировка покровов брюшка у пустынных чернотелок Blaps, Sympiezocnemis, Sternodes, Trigonoscelis, Cyphogenia и других, у которых крылья редуцированы, а надкрылья, срастаясь между собой и со стернитами брюшка, образуют дыхательную полость. Тергиты слабо склеротизированные, часто перепончатые.

При выяснении роли субэлитральной полости у степных и пустынных чернотелок, в частности при определении длительности жизни жуков со вскрытой полостью, нами было замечено, что реакция на удаление части надкрылья может быть различной (Дизер, 1954; Бызова, 1957)[1]. Выживаемость неодинакова у разных видов, кроме того, она сильно зависит от возраста особей, от предварительных условий содержания и условий опыта. Многие жуки довольно быстро гибнут от высыхания. Другие живут со вскрытой полостью долго. Так, жуки C. gibba Mén. жили более 3 лет и погибли от случайных причин, Blaps motschulskiana Bog. прожили более года, Sympiezocnemis gigantea F.-W. и Trigonoscelis sp.— более 5 мес. При этом у названных видов наблюдался процесс вторичной склеротизации обнаженных участков тергитов.

В настоящей работе излагаются результаты изучения морфологических изменений кутикулы при вторичной склеротизации. Приводятся также предварительные данные об изменении оптической плотности кутикулы и о влиянии внешних условий на процесс вторичной склеротизации.

В многочисленных работах, вышедших за последнее десятилетие (Wigglesworth, 1948; Way, 1950; Richards, 1951; Schatz, 1952; Dennell and Malek, 1954, 1955a, 1955b, 1956; Malek, 1957; Lower, 1957), а также во многих более ранних описаны изменения кутикулы различных насекомых после линьки. Послелиночная склеротизация покровов

[1] Исследовались жуки Blaps motschulskiana Bog., Cyphogenia gibba Mén., Sympiezocnemis gigantea Fisch., Sternodes caspicus Pall., Trigonoscelis sp., Blaps halophila F.-W., Oodescelis melas F.-W., Pedinus femoralis L., Opatrum sabulosum L., Tenebrio molitor L.

проходит сравнительно быстро (примерно в 2—3 дня). Молодая кутикула перед линькой состоит из эпикутикулы и белково-липоидной первичной кутикулы (прокутикула, презумптивная кутикула). Новая кутикула в процессе склеротизации вторично пропитывается белками, липоидами, пигментируется, задубливается, как правило, дифференцируясь на экзо- и эндокутикулу [у Lepidoptera Вей (M. J. Way, 1950) и Лоуэр (H. F. Lower, 1957) описали дифференцировку прокутикулы на экзо-, мезо- и эндокутикулу]. Эти сложные и в некоторых звеньях еще не вполне ясные процессы склеротизации, судя по гистохимическим данным, равномерно и единовременно захватывают всю первичную кутикулу и трудно разграничиваются друг от друга. Эпикутикула также претерпевает ряд изменений (Dennell and Malek, 1955).

Процесс вторичной склеротизации по сравнению с первичным послелиночным идет очень медленно и неравномерно. У жуков Cyphogenia gibba Mén. примерно через месяц, у Blaps motschulskiana Bog., Sympiezocnemis gigantea F.-W. и Trigonoscelis sp. несколько позднее обнаженные тергиты заметно уплотняются, желтеют[2]. Это пожелтение связано с образованием мельчайших очажков вторичной склеротизации. В большинстве случаев под отверстием в надкрылье образуется закрывающая его «подушка» — выпячивание тергитов, в которое перемещается жировое тело, заходят мальпигиевы сосуды и кишечник. Тергиты, поднимающиеся до уровня надкрылий, постепенно, благодаря вторичной склеротизации, превращаются в сплошной темный щиток. Щиток внешне сходен с покровами стернитов. На рис. 1 показаны эти постепенные видимые изменения. Оставшиеся под защитой надкрылий участки тергитов не изменяются. Граница между измененной и неизмененной частью тергитов четкая и немного заходит под край надкрылья. Зону вторичной склеротизации можно постепенно наращивать, увеличивая вырезку в надкрылье. У Cyphogenia gibba Mén. удалось довести размеры щитка до 35—45 *мм*², что составляло немногим меньше или даже больше половины всей поверхности тергитов.

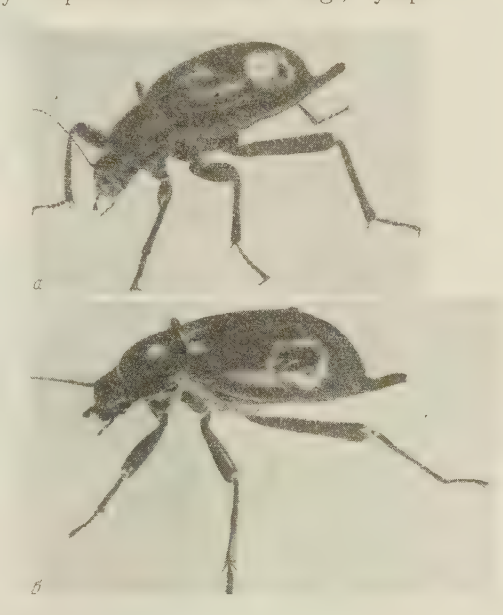


Рис. 1

а — жук Blaps motschulskiana Bog. со вскрытой полостью. В его надкрылье было повреждение, под которым обнаружен склеротизированный щиток, *б* — тот же экземпляр после 4-месячной экспозиции

Изучение гистологических срезов нормальных и измененных тергитов Cyphogenia gibba Mén. и Blaps motschulskiana Bog. показывает, что при вторичной склеротизации кутикулы имеют место все те же процессы, что и при послелиночной склеротизации. Однако они сильно разобщены во времени и поэтому могут быть прослежены по отдельности.

Нормальный тергит Cyphogenia gibba Mén. очень тонок. Эпикутикула едва различима под иммерсией. Экзокутикула составляет примерно $^1/_{15}$ часть общей толщины кутикулы. Эндокутикула относительно толстая. При окраске азаном по Гейденгайну (материал фиксирован в жидкости Ценкера) эпикутикула остается бесцветной, экзокутикула

---

[2] Степные Blaps halophila F.-W. и Oodescelis melas F.-W. живут со вскрытой полостью довольно долго (3—4 мес.), но вторичной склеротизации тергитов у них не наблюдается.

окрашивается в красный, эндокутикула — в голубой цвет. Гиподерма нормального тергита представляет собой тонкий слой плоских клеток с крупными округлыми ядрами, с незначительной зернистостью в плазме.

Сходное строение имеет нормальный тергит Blaps motschulskiana Bog. (рис. 2, *а*), несколько отлично в нем лишь соотношение толщины слоев кутикулы.

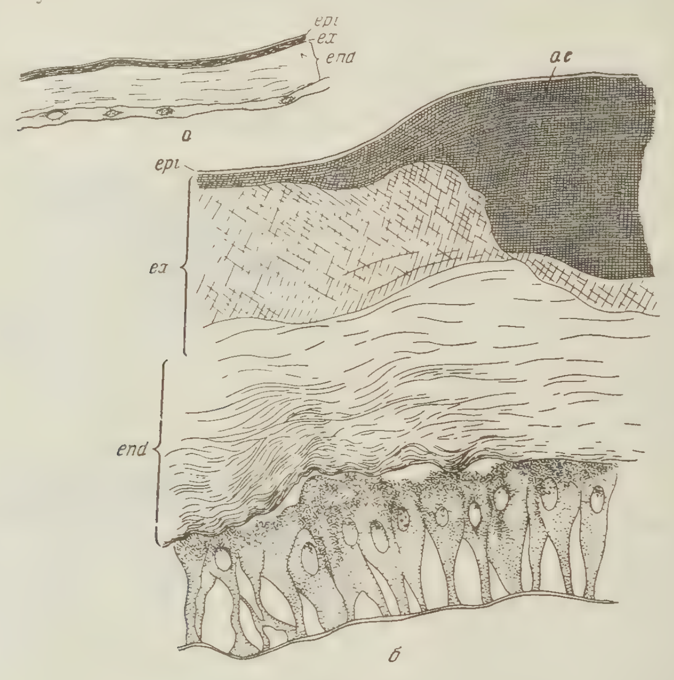


Рис. 2

а — нормальный тергит Blaps motschulskiana Bog., *end*, *ex*, *epi* — соответственно эндо, экзо- и эпикутикула, *б* — измененный тергит, *о. с* — очажок склеротизации. Увеличение 7 × 90

Вторичная склеротизация начинается с сильного изменения гиподермы. Эпителий гиподермы из плоского превращается в типичный палисадный железистый эпителий, с крупными межклетниками у оснований клеток, с крупными, неправильной формы ядрами, расположенными в вершинных частях клеток. Вершинная цитоплазма богата включениями. В местах, где срез прошел через границу между нормальными и измененными участками тергитов, можно проследить все стадии изменений гиподермальных клеток, сопровождающие вторичную склеротизацию кутикулы. Специальных исследований гиподермы мы не проводили, но, судя по общей картине срезов и по имеющимся в литературе данным, процесс «подготовки» гиподермальных клеток в случае вторичной склеротизации сходен с преобразованиями, наблюдаемыми в гиподерме перед линькой (Willers und Dürken, 1916; Hepp, 1933; Kühn und Piepho, 1937), а также при заживлении ран (Wigglesworth, 1937).

Кутикула при вторичной склеротизации резко утолщается (рис. 2, *б*). Вторично склеротизированный тергит у Cyphogenia gibba Mén. в пять раз толще нормального, у Blaps motschulskiana Bog.— в 10 раз. Происходит утолщение всех слоев: меньше — эпикутикулы, относительно больше — эндокутикулы. Наибольшим преобразованиям подвергается экзокутикула. На ее поверхности появляются многочисленные очажки склеротизации, которые постепенно проникают конусовидно

а

б

Рис. 3. а — нормальный, б — измененный участки тергита Blaps motschulskiana Bog. после реакции на хитин по методу Хочкисса
Увеличение 7 × 90

вглубь, увеличиваются, сливаются друг с другом, захватывая всю экзокутикулу.

Как уже говорилось, при вторичной склеротизации, благодаря разобщенности обусловливающих ее процессов, можно проследить передвижение и превращение веществ, секреторную деятельность гиподермы, изменение свойств кутикулы. Так, наблюдаемое в начале сильное утолщение кутикулы обнаженных тергитов происходит за счет быстрого накопления веществ, составляющих эндокутикулу, в том числе — хитина.

В вопросе о происхождении хитина имеются разные мнения. Большинство авторов (Wigglesworth, 1948, 1948a; Шванвич, 1949; Richards, 1951) считают хитин продуктом секреции гиподермы. Немногие авторы полагали, что хитин есть продукт перерождения гиподермальной цитоплазмы (Heymons, см. Кузнецов, 1953) или продукт экскреции (Bounoure, 1919, см. Wigglesworth, 1948a). Н. Я. Кузнецов (1953) полагал, что хитин может частично дифференцироваться из плазмы особых хитинородных клеток или из какого-то гомогенного вещества, выделенного ими. Все существующие мнения основываются на косвенных данных и логических заключениях. В пользу наиболее распространенного предположения о секреторном происхождении хитина Уигглсуорс (1948) приводит данные о накоплении в клетках гиподермы гликогена и белков в период, предшествующий образованию хитина, и об их исчезновении по окончании этого процесса. Д. Л. Ван-дер-Флаас (1932) исследовал пятна пебрины у шелковичных червей и наблюдал вторичное выделение «хитина» при инкапсуляции скоплений спор пебрины. Однако термин «хитин» Д. Л. Ван-дер-Флаас, как и многие другие авторы, употреблял в смысле «кутикула», различая в нем три различно красящихся по методу Маллори слоя (соответствующие, как известно, эпи-, экзо- и эндокутикуле). Следует учесть также, что окраска по методу Маллори позволяет судить о плотности вещества, а не о его химической природе (Кедровский и Трухачева, 1952). Поэтому наблюдения Д. Л. Ван-дер-Флааса показывают только родство инкапсулирующего вещества с эндокутикулой и не содержат прямых данных о секреции хитина.

При изучении вторично склеротизированных тергитов в нашей работе был использован метод выявления хитина, предложенный Хочкиссом (R. D. Hotchkiss, 1948). Реакция на хитин, проведенная на срезах нормальных и измененных тергитов Blaps motschulskiana Bog., показала их резкое различие. Судя по равномерной и слабой окраске, эндокутикула нормального тергита содержит небольшое количество равномерно распределенного хитина (рис. 3, *а*). При вторичной склеротизации (рис. 3, *б*) сильное утолщение эндокутикулы сопровождается значительным накоплением хитина. Сильная положительная реакция на хитин в эндокутикуле и в гиподермальной цитоплазме[3] показывает, что секреция апокринного типа идет более или менее интенсивно по всей поверхности гиподермы, а не в каких-либо отдельных хитинородных или иных клетках. Хитин накапливается в прилежащих слоях (наиболее интенсивная окраска), постепенно распространяется и в наружные слои эндокутикулы (увеличение интенсивности окраски по сравнению с нормальным тергитом).

В процессе склеротизации сильно меняется оптическая плотность покровов. Кутикула нормального тергита, состоящая примерно на 93% из эндокутикулы, практически прозрачна для видимых лучей и имеет незначительную оптическую плотность в ультрафиолетовой части спектра (начиная с $\lambda = 320$—310 $m\mu$ с максимумом, равным 0,72, при $\lambda = 270$ $m\mu$)[4]. Экзокутикула слишком тонка для измерения оптической плотности на срезе. Эндокутикула измененной части тергита отличается от нормальной несколько более интенсивным поглощением в ультрафиолетовых лучах и небольшим расширением полосы поглощения в сторону длинных волн. В области импрегнированной, но еще не задубленной экзокутикулы, окрашивающейся азановым методом в красный цвет, наблюдается дальнейшее расширение полосы поглощения

---

[3] В клетках гиподермы реакцию может вызывать не сам хитин, а исходный полисахарид. В эндокутикуле участие каких-либо других веществ исключено (Hotchkiss, 1948; Richards, 1952).

[4] Все измерения проведены на срезах толщиной в 8 μ.

в сторону длинных волн, так что она захватывает и синюю часть спектра. Максимальная оптическая плотность в районе $\lambda=270-280 m\mu$ увеличивается до 1,0. Очажок склеротизации (оранжевая окраска по азановому методу, указывающая на почти полное задубление) не отличим от эндокутикулы и импрегнированной экзокутикулы в красных, оранжевых и желтых лучах; заметные различия появляются в зеленой части спектра. Следовательно, полоса поглощения начинается около $\lambda=520\pm10$ $m\mu$. Оптическая плотность в районе $\lambda=440-450$ $m\mu$ равна 1,0, а в ультрафиолетовой области наблюдается полное поглощение. Таким образом, при склеротизации кутикула становится непроницаемой в первую очередь для ультрафиолетовых, а затем — для фиолетовых и синих лучей.

Для выяснения причин, вызывающих вторичную склеротизацию обнаженных тергитов, были поставлены ориентировочные опыты по влиянию влажности и освещенности на скорость и характер этого процесса. Опыты состояли в следующем. Жуков помещали: 1) в условия комнатной влажности и естественного освещения, 2) в сухую камеру при естественном освещении, 3) в темноту при комнатной влажности и 4) в темную влажную камеру. После 2-месячной экспозиции наиболее сильно склеротизированными оказались тергиты жуков, живших в сухой камере при естественном освещении. У жуков, находившихся во влажной темной камере, не произошло видимых простым глазом изменений тергитов. Гистологическое исследование показало, что кутикула утолщена за счет эндокутикулы примерно в 1,5 раза по сравнению с нормой. Процессов пигментации и задубления не наблюдалось. У жуков, живших в темноте при комнатной влажности, по сравнению с находившимися в условиях естественного освещения при той же влажности, задубление и пигментация были выражены слабее.

Можно предполагать, что вторичная склеротизация является в основном реакцией на высыхание, однако влияние света также значительно. Эти данные лишь предварительны, и вопрос подлежит дальнейшему изучению.

Вторичная защитная склеротизация тергитов, полученная в данном случае экспериментально, по-видимому, часто встречается и в естественных условиях. Представленный на рис. 1, *а* B. motschulskiana Bog. имел в надкрылье прокол или проклев. При вскрытии субэлитральной полости под этим отверстием был обнаружен круглый щиток чуть большего диаметра, чем площадь отверстия. Возможно, что в природе вторичная склеротизация может происходить гораздо быстрее, чем в лабораторных условиях. Во всяком случае склеротизация идет быстрее у только что помещенных в лабораторные условия жуков, чем у жуков, проживших в лаборатории некоторое время.

Способность ко вторичной склеротизации тергитов у пустынных чернотелок имеет большое биологическое значение. Образующийся на тергите и закрывающий повреждение в надкрылье склеротизированный щиток восстанавливает герметичность дыхательной полости. Заменяя недостающую часть надкрылья, щиток принимает на себя функцию механической защиты, а также защиты от ультрафиолетовых лучей.

ЛИТЕРАТУРА

Бызова Ю. Б., 1957. О вторичной склеротизации покровов у чернотелок (Tenebrionidae, Coleoptera), Тезисы докл. III совещания Всесоюзн. энтомол. о-ва.

Ван-дер-Флаас Д. Л., 1932. Пятна пебрины у шелкопряда, Тр. Средне-азиатск. н.-и. ин-та шелководства, 2.

Гиляров М. С., 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Дизер Ю. Б., 1954. О физиологической роли надкрылий и субэлитральной полости у степных и пустынных чернотелок (Tenebrionidae), Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 2.

Кедровский Б. В. и Трухачева К. П., 1952. Новые методы для изучения функциональной морфологии клеток и тканей, Докл. АН СССР, т. 86, № 4.
Кузнецов Н. Я., 1953. Основы физиологии насекомых, т. II. Изд-во АН СССР, М.— Л.
Шванвич Б. Н., 1949. Курс энтомологии, Изд-во «Сов. наука», М.—Л.
Dennell R. a. Malek S. R. A., 1954. The Cuticle of the Cockroach, Periplaneta americana. I. The Appearance and Histological Structures of the Cuticle of the Dorsal Surface of the Abdomen, Proc Roy. Soc. B. 143.— 1955. The Cuticle of the Cockroach, P. americana. II. The Epicuticle, Ibidem.— 1955 a. The Cuticle of the Cockroach. P. americana. III. The Hardening of the Cuticle: Impregnation Preparatory to Phenolic Tanning, Ibidem.— 1955 b. The Cuticle of the Cockroach, P. americana. IV. The Hardening of the Cuticle: Phenolic Tanning, Ibidem.— 1956. The Cuticle of the Cockroach, P. americana. V. The chemical Resistance of the Impregnating Material of the Cuticle, and the «Selftanning» of Its Protein Components, Ibidem, 144.
Heberdey R. F., 1937. Beiträge zum Bau des Subelytralraumes und zur Atmung der Coleopteren, Z. Morphol., Bd. 33.
Hopp M., 1933. Häutungshistologie einiger Insekten, Zool. Jahrb. Abt. 2, 57.
Hotchkiss R. D., 1948. A Microchemical Reaction Resulting in the Staining of Polysaccharide Structure in Fixed Tissue Preparations, Arch. Biochem. and Biophys., 16, 1.
Kühn A. u. Piepho H., 1938. Die Reaktionen der Hypodermis und der Versonischen Drüsen auf des Verpuppungshormon bei Ephestia kühniiella, Z. Biol. Zbl., 58.
Lower H. F., 1957. The Development of the Integument During the Life Cycle of Persectania ewingii ;Wwd) (Lepidoptera, Agrotidae), Zool. Jahrb. 9bt. 2, 76. 2.
Malek S. R. A., 1957. Sclerotization and Melanization: Two Independent Processes in the Cuticle of the Desert Locust, Nature, 180, N 4579.
Richards A. G., 1951. The Integument of Arthropods, London — 1952. Studies on Arthropod Cuticle VII. Patent and Masked Carbohydrates in the Epicuticle of Insects, Science, 115.
Schatz L., 1952. The Development and Differentiation of Arthropod Procuticle: Staining, Ann. entomol. Soc. America, 45.
Way M. J., 1950. The Structure and Development of the Larval Cuticle of Diatraxia oleracea (Lepidoptera), Quart. J. Microscop. Sci., 91 (2).
Wigglesworth V. B., 1937. Wound Healing in an Insect., J. Exptl Biol, 14.— 1948. The Structure and Deposition of the Cuticle in the Adult Mealworm Tenebrio molitor L., Quart. J. Microscop. Sci, N 89.— 1948 a. The Insect Cuticle, Biol. Rev. Cambridge, 23.
Willers W. u. Dürken B., 1916. Celluläre Vorgänge bei der Häutung der Insecten, Z. wiss. Zool. 116.

SECONDARY INTEGUMENT SCLEROTIZATION IN TENEBRIONIDS (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

J. B. BYZOVA

Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

1. The process of tergal integument reduction found in Tenebrionids which possess a closed subelytral cavity is in some cases reversible, i. e. the secondary sclerotization is possible. Under certain conditions hypoderm can secrete all the substances composing the normal cuticle.

2. Chitin is secreted by all hypodermal cells at the beginning of the secondary sclerotization upon the endocuticle thickening.

3. According to preliminary observations, ability to the secondary sclerotization is intrinsic to desert, long lived Tenebrionids and is of adaptive importance if their elytrae are damaged by natural enemies.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

БЛОХИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ПТИЦ РАЙОНА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О. Н. САЗОНОВА

Отдел инфекций с природной очаговостью Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Значение блох в хранении и передаче возбудителей чумы, туляремии, клещевого энцефалита и т. д. говорит о необходимости тщательного изучения их фауны и биологии в различных природных районах нашей страны, в том числе и в наименее изученной в этом отношении лесной полосе Европейской части СССР.

С 1948 по 1952 г. нами проводилось изучение фауны блох мелких млекопитающих и птиц на территории Дарвинского государственного заповедника, расположенного в северной части Рыбинского водохранилища на стыке Вологодской и Ярославской областей. Эта территория входит в Восточноевропейский таежный район Бореально-лесной подобласти Палеарктики (Кузнецов, 1950).

Блох собирали со зверьков, поступавших в зоологическую лабораторию. Зверьков добывали капканчиками и ловчими канавками, кроме того, специально собирали гнезда грызунов. Выбор блох производили вручную и при помощи термоэклектора (Сазонова, 1948). Часть гнезд после выбора блох сохраняли с целью получения дополнительного выплода блох из яиц, личинок и куколок, накопленных в гнезде. Большие сборы были проведены из птичьих гнезд, преимущественно из искусственных дуплянок и скворечников.

Всего было осмотрено около 1500 грызунов и насекомоядных (из которых на 213 были обнаружены блохи), 153 гнезда грызунов и 148 птичьих гнезд. Собрано всего 32 683 экз. блох, принадлежащих к следующим 27 видам: Pulex irritans L., Ctenophthalmus agyrtes Hell., C. uncinatus Wagn., C. assimilis Tasch., Palaeopsylla sorecis starki Wagn., Doratopsylla dasycnemus Roths., D. birulai Ioff, Rhadinopsylla integella casta Jord., Ischnopsyllus obscurus Wagn., Hystrichopsylla talpae Curt., Leptopsylla segnis Schönch., L. bidentata Kol., L. silvatica Mein., Amphipsylla rossica Wagn., Tarsopsylla octodecimdentata Kol., Ceratophyllus penicilliger demotus Ioff., C. fasciatus Bosc., C. walkeri Roths., C. sciurorum Schr., C. tamias Wagn., C. gallinae Schr., C. garei Roths., C. borealis Roths., C. hirundinis Sam., C. farreni Roths., C. delichoni Nordb., C. styx Roths.

В дополнение к этому списку на территории заповедника можно ожидать лишь встречу Ceratophyllus turbidus, которого мы не обнаружили, вероятнее всего, из-за малочисленности сборов с лесных грызунов, и C. rectangulatus, найденного несколько севернее Рыбинского водохранилища, в Харовском р-не Вологодской обл. (сборы Н. В. Башениной). Следует отметить также, что в заповеднике были очень малочисленны сборы с кротов, что не дало возможности выявить специфических блох этих зверьков.

К интересным находкам следует отнести встречу в заповеднике C. tamias (1 ♂) — восточного вида, свойственного главным образом бурундуку. Данный вид блох значительно продвинулся на запад, пара-

Распределение по хозяевам блох, собранных на млекопитающих и в их гнездах

Хозяин или место добычи	Колич. зверьков или гнезд с блохами	Общ. колич. блох	Из них: Pulex irritans	Ctenophthalmus agyrtes	C. uncinatus	C. assimilis	Palaeopsylla soricis	Doratopsylla dasycnemus	D. birulai	Rhadinopsylla integella casta	Ischnopsyllus obscurus	Hystrichopsylla talpae	Leptopsylla segnis	L. bidentata	L. silvatica	Amphipsylla rossica	Tarsopsylla octodecimdentata	Ceratophyllus penicilliger	C. fasciatus	C. walkeri	C. sciurorum	C. tamias	C. gallinae
Обыкновенная полевка	39	121	—	15	13	7	7	7	3	1	—	9	—	2	—	29	—	27	1	—	—	—	—
Гнездо обыкновенной полевки	82	2298	—	36	697	866	1	—	—	1	—	10	—	1	1	205	—	461	18	1	—	—	—
Пашенная полевка	9	16	—	5	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	1	—	—	—
Обыкновенная полевка (11 экз.) и пашенная полевка (2 экз.)	13	41	—	2	—	5	—	—	1	—	—	3	—	—	—	7	—	23	—	—	—	—	—
Рыжая полевка	24	73	—	3	20	3	8	7	—	2	—	2	—	3	1	1	—	23	—	—	—	—	—
Гнездо рыжей полевки (или землеройки)	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Водяная крыса	33	76	—	7	29	2	2	4	—	—	—	4	—	1	—	3	—	20	—	4	—	—	—
Гнездо водяной крысы	6	37	—	1	26	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	7	—	1	—	—	—
Обыкновенная лесная мышь	1	3	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мышь-малютка	5	10	—	1	—	2	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Домовая мышь	4	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Серая крыса	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Северная мышовка	4	4	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Садовая соня	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Гнездо белки (гайно)	2	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—
Гнездо белки (в скворечнике)	2	890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	777	—	89
Летяга	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Крот	1	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Малая бурозубка	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Средняя бурозубка	7	20	—	—	—	—	11	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Обыкновенная бурозубка	46	110	—	4	4	3	30	59	3	—	—	2	—	1	—	2	—	1	1	—	—	—	—
Обыкновенная кутора	16	115	—	3	1	—	25	23	58	—	—	1	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—
Черный хорек	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Лисица	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Двухцветный кожан	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	306	3912	1	78	796	896	87	110	68	4	6	35	15	9	2	251	91	572	21	7	779	1	89

зитируя на белках и летягах; Рыбинское водохранилище можно считать одним из самых западных его местонахождений.

Данные о распределении по хозяевам блох, собранных на млекопитающих и в их гнездах, приведены в табл. 1.

Фауна блох обыкновенных полевок (Microtus arvalis) очень пестра, без резкого преобладания в ней того или иного вида. Это объясняется тем, что большинство зверьков (но не гнезд) было собрано в лесу, на его опушках и вырубках. В гнездах обыкновенной полевки преобладают Ctenophthalmus assimilis и C. uncinatus, в значительном количестве встречаются также Ceratophyllus penicilliger и Amphipsylla rossica. Нам удалось проследить интересное явление — замену одного вида другим на границе его ареала. Ctenophthalmus assimilis является основной блохой гнезд обыкновенной полевки на значительном протяжении ареала последней. Блохи этого вида в массе встречаются в гнездах грызунов на полях и лугах (табл. 2). C. uncinatus связана в своем распространении с рыжей полевкой и является типичным лесным видом. В гнездах обыкновенной полевки с полей и лугов C. uncinatus встречается довольно редко и в малом количестве (Сазонова, 1948). В южной части Дарвинского заповедника наблюдается почти такое же распределение названных видов по стациям, т. е. C. assimilis преобладает в гнездах обыкновенной полевки, добытых на жнивьях и лугах (табл. 2). Однако в северной части заповедной территории C. assimilis не встречен ни разу ни в сборах из гнезд, ни при выводе находившихся там личинок и куколок. C. uncinatus полностью заместил там этот вид в гнездах обыкновенных полевок и водяных крыс, живущих на полях и лугах. Еще севернее, в Харовском р-не Вологодской обл., в Ленинградской обл. (Карельский перешеек) C. uncinatus также живет на полях и лугах в гнездах серых полевок (Вы-

Таблица 2

Сборы блох из гнезд обыкновенной полевки с полей и лугов из различных частей обследованной территории

Место сбора	Колич. гнезд	Из них с блохами	Общ. колич. блох	Соотношение видов блох в %						
				C. assimilis	C. uncinatus	C. agyrtes	A. rossica	C. penicilliger	H. talpae	Прочие виды
Первичный сбор										
Северная часть обследованной территории (Шекснинский отрог Рыбинского водохранилища)	86	56	886	—	73,6	—	9,9	15,7	0,7	0,1
Южная часть обследованной территории (Моложский отрог Рыбинского водохранилища)	38	32	1207	80,6	1,7	3,3	8,8	3,4	0,7	1,5
Юг Московской обл.	—	—	3765	90,6	0,5	3,9	3,8	0,2	0,7	0,3
Повторные сборы*										
Северная часть обследованной территории (Шекснинский отрог Рыбинского водохранилища)	86	—	46	—	72,0	—	2,0	26,0	—	—
Южная часть обследованной территории (Моложский отрог Рыбинского водохранилища)	38	—	510	57,7	—	1,3	8,8	29,8	—	2,4

* Блохи, развившиеся из яиц и личинок, находящихся в собранных гнездах.

соцкая и Сазонова, 1953). Можно предположить, что условия существования в более северных районах на полях соответствуют таковым в более южных районах — в лесах.

Таким образом, нам удалось проследить северную границу распространения C. assimilis, которая проходит по территории заповедника. Там, где этот полевой вид исчезает, его замещает в этих стациях типичный лесной вид. Интересно отметить, что на севере заповедника увеличивается также и количество Ceratophyllus penicilliger, который в более южных местах характерен для лесных стаций. В табл. 2 приведены для сравнения данные о соотношении этих видов в гнездах обыкновенных полевок в разных частях заповедника на юге Московской обл.

На суммарном материале за ряд лет мы установили нарастание общего количества блох в гнездах обыкновенных полевок от весны к осени (табл. 3). Колебания обилия блох по годам проследить не удалось, тем более, что плотности обыкновенных полевок в этих местах незначительны. В 12 подснежных гнездах полевок, собранных на полях, нами найдены весной четыре блохи и выведено еще 17; все они принадлежали к виду Amphipsylla rossica. Таким образом, полностью подтверждено наше прежнее предположение о жизни и размножении этого вида в зимних подснежных гнездах полевок (Сазонова, 1948).

При обследовании территории бывших деревень, перенесенных в связи с затоплением и подтоплением в 1940 г., ни домовых грызунов, ни их блох обнаружено не было (собрано 169 блох), хотя Ceratophyllus fasciatus встречался в гнездах полевок на территории существующих ныне деревень.

Чтобы выяснить способность блох переживать отсутствие хозяев в гнездах полевок, мы поставили следующий опыт: 4 ноября 1949 г. в землю на глубину 20—25 *см* были зарыты в мешочке с сеном и опилками 215 блох (Amphipsylla rossica — 18 экз., Ctenophthalmus uncinatus — 153 экз., C. assimilis — 38 экз. и Ceratophyllus penicilliger — 6 экз.). 10 мая 1950 г., т. е. через 6 мес., искусственное гнездо с блохами было отрыто. Мешочек очень сильно истлел. В субстрате обнаружены 71 живая блоха и четыре погибшие (C. uncinatus — 61 живая и три мертвые блохи, C. assimilis — 10 живых и одна мертвая). Остальные блохи либо мигрировали через истлевший мешок, либо погибли и не найдены в сильно перепревшем субстрате. Таким образом, можно считать установленной способность блох C. assimilis и C. uncinatus в значительном количестве (в нашем опыте — 30%) переживать зимний сезон в отсутствие хозяев. Предыдущий опыт, проведенный нами с C. assimilis (Сазонова, 1948), дал еще больший процент выживания блох, но срок его был на 2 мес. короче и гнезда были отрыты до установления теплой погоды.

Кроме блох млекопитающих, нами собраны и определены блохи из птичьих гнезд. С самих птиц сборы крайне незначительны, так как осматривались в большинстве случаев чайки, цапли и утки. Только раз на птенцах гоголя обнаружены Ceratophyllus gallinae 5 ♀♀, 2 ♂♂ и на воробьином сычике — беличья блоха Tarsopsylla octodecimdentata. Кроме первичного осмотра гнезд, мы часто выводили блох из яиц и личинок, бывших в гнездах (табл. 4, 5). Большинство сборов проведено из искусственных гнездовий — различных скворечников и дуплянок. Из естественных гнезд осмотрены гнезда: лесного конька, черного

Таблица 3

Изменение количества блох в гнездах обыкновенной полевки по сезонам

Показатели	Месяцы IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Количество гнезд	12	10	1	4	32	52	6	11
Количество блох	4	71	23	31	291	595	52	490
Среднее количество блох на 1 гнездо	0,3	7,1	—	7,8	9,1	11,4	8,8	44,5

Таблица 4

Первичные сборы блох из птичьих гнезд

Хозяин гнезда	Колич. обследованных гнезд	Число гнезд с блохами	Общ. колич. блох рода Ceratophyllus	Из них по видам						
				C. gallinae	C. garei	C. borealis	C. hirundinis	C. farreni	C. delichoni	C. styx
Скворец	18	17	2847	2846	—	1	—	—	—	—
Стриж	6	3	24	24	—	—	—	—	—	—
Домовой воробей	3	3	111	102	5	4	—	—	—	—
Мухоловка-пеструшка	23	18	2306	1938	256	112	—	—	—	—
Большая синица	3	3	416	407	9	—	—	—	—	—
Большая синица и мухоловка-пеструшка	1	1	5	5	—	—	—	—	—	—
Гаичка (или большая синица)	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—
Хохлатая синица	1	1	261	261	—	—	—	—	—	—
Лесной конек	1	1	20	14	6	—	—	—	—	—
Горихвостка	1	1	5	5	—	—	—	—	—	—
Белая трясогузка	1	1	6	4	—	2	—	—	—	—
Городская ласточка	16	16	7725	47	—	—	2030	4208	1440	
Ласточка-касатка	14	2	26	26	—	—	—	—	—	—
Береговая ласточка	29	1	2	1	—	—	—	—	—	1
Кряква (на земле)	1	1	760	—	760	—	—	—	—	—
Кряква (на скворечнике)	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—
Подсадная утка	1	1	21	18	3	—	—	—	—	—
Гоголь	22	19	1627	1603	18	6	—	—	—	—
Луток	3	3	555	549	—	6	—	—	—	—
Черный коршун	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—
Всего	148	85	16 722	7854	1058	131	2030	4208	1440	1

Таблица 5

Развитие блох из яиц и личинок, находящихся в собранных птичьих гнездах

Хозяин гнезда	Колич. гнезд	Общ. колич. блох рода Ceratophyllus	Из них по видам					
			C. gallinae	C. garei	C. borealis	C. hirundinis	C. farreni	C. delichoni
Скворец	10	2855	2855	—	—	—	—	—
Стриж	2	32	31	1	—	—	—	—
Домовой воробей	3	474	456	6	12	—	—	—
Мухоловка-пеструшка	17	6118	5707	269	142	—	—	—
Большая синица	3	357	353	4	—	—	—	—
Большая синица и мухоловка-пеструшка	1	1	1	—	—	—	—	—
Хохлатая синица	1	10	10	—	—	—	—	—
Лесной конек	1	108	—	108	—	—	—	—
Городская ласточка	9	1570	1	—	—	1059	432	78
Ласточка-касатка	2	7	7	—	—	—	—	—
Кряква (на земле)	1	52	—	52	—	—	—	—
Подсадная утка	1	381	211	170	—	—	—	—
Гоголь	11	60	60	—	—	—	—	—
Луток	2	13	13	—	—	—	—	—
Черный коршун	1	3	2	—	1	—	—	—
Всего	65	12 041	9707	610	155	1059	432	78

коршуна, ласточек и кряквы (на земле), а также серой вороны, жаворонка и вертишейки (в гнездах трех последних видов блох не обнаружено).

Интересно отметить, что блохи выплаживаются в гнездах в массе лишь после вылета птенцов, что отмечалось и в литературе (Nordberg, 1938; Мулярская, 1949). Это свойство так же, как и способность блох хорошо переносить холода, обеспечивает сохранение их в гнездах до весеннего прилета птиц.

Всего нами обнаружено семь видов птичьих блох. Наиболее многочисленными оказались Ceratophyllus gallinae, C. hirundinis, C. farreni, меньше всего встречалось C. borealis и всего один раз добыта C. styx. C. gallinae встречена в гнездах почти у всех видов птиц. В сборах Нордберга из окрестностей Хельсинки C. gallinae встречена в гнездах 45 видов птиц. Гнезда скворцов, по нашим данным, содержали, как правило, большое количество C. gallinae — в среднем 177 блох на гнездо, причем выплод блох из личинок и яиц даже превышал первоначальный сбор. В конце октября количество блох в гнездах скворцов уменьшилось, по сравнению с июнем, а 27 декабря мы встретили в двух гнездах всего лишь 20 C. gallinae. У стрижей, занимавших скворечники после скворцов, блох в гнездах было очень мало. Эти птицы обычно выкидывают старую подстилку и строят гнездо вновь. Блохи, встреченные в стрижиных гнездах, остались, вероятно, там от скворцов. В. А. Догель и Х. Каролинская (1936), обследовавшие 74 стрижа с 3 июня по 13 августа, блох на них ни разу не встретили. В литературе есть указание на встречу лишь единичных блох в гнездах домового воробья (Победоносцев, 1940). По нашим же наблюдениям, в гнездах воробьев и мухоловок-пеструшек блох было много. Кроме C. gallinae, в них обнаружены C. garei и C. borealis. В отдельных гнездах синиц встречено также большое количество C. gallinae и некоторое число C. garei. В гнезде лесного конька при первоначальном сборе преобладали C. gallinae, а C. garei было значительно меньше; однако при развитии блох из яиц и личинок, находящихся в гнезде, выплодились исключительно C. garei. В гнездах городских ласточек блох очень много, особенно при первоначальном сборе. В одних гнездах преобладали C. hirundinis, а в расположенных рядом с ними в массе встречались C. farreni. В среднем обилие этих блох было почти одинаковым; C. delichoni встречена в несколько меньшем числе[1]. У ласточки-касатки блохи встречаются крайне редко, только два раза мы встретили в ее гнездах C. gallinae.

Особенно удивительно почти полное отсутствие блох в гнездах береговых ласточек, у которых, как правило, их бывает необычайно много. У Рыбинского водохранилища еще до сих пор не выработалась окончательно береговая линия; размыв берегов происходит очень интенсивно. В районе обследованной нами колонии ласточек берег ежегодно обваливался на 5—8 *м*. При обследовании колонии весной до прилета птиц большинство гнезд было обнажено, а сохранившиеся норки имели в глубину не более 15 *см*, лишь единичные гнезда встречены в норках длиной 25—30 *см* (осмотрено 57 гнезд). Ни в одном гнезде блох не обнаружено. Летом гнезда осматривались и в период вывода птенцов и после их вылета. За все время было встречено всего две блохи (C. gallinae и C. styx). Это наблюдение еще раз подтверждает важность переживания блох в птичьих гнездах до прилета птиц.

В гнезде кряквы, устроенном на земле, собрано очень большое количество блох C. garei, причем блохи находились как в самом гнезде, так и на земле в 10—15 *см* от него. В гнезде кряквы, находившемся в специальном скворечнике, встречены единичные C. gallinae. В данном случае не вид хозяина, а местоположение гнезда определило состав и обилие паразитов. В гнезде у подсадной домашней утки встречены C. gallinae и C. garei. Нам до сих пор не приходилось встречать указания на присутствие C. garei в курятниках.

У гоголя и лутка, гнездящихся в дуплянках, встречены блохи C. gallinae и в меньшем числе — C. garei и C. borealis. Однако здесь необходимо принять во внимание то обстоятельство, что скворцы пытались гнездиться в этих дуплянках до того, как они были заняты утками.

[1] Кроме того, в гнездах городских ласточек часто встречались клопы Oeciacus hirundinis.

Большинство гнезд гоголя и лутка было построено поверх скворчиных, иногда под ними даже находились раздавленные кладки яиц скворца. Можно считать, что обилие C. gallinae в гнездах гоголей было связано именно с этим. В дальнейшем чистые гнезда гоголя имели иной характер и, по визуальным наблюдениям В. В. Немцева, блохи в них отсутствовали.

Обследование птичьих гнезд проведено преимущественно в 1949 г., когда скворечники и дуплянки были вывешены впервые. Таким образом, наличие большого количества блох в ряде гнезд говорит об их способности за один сезон размножаться в массе. Первоначальный запас блох птицы могли почерпнуть из старых естественных гнезд, которые они весной могли посещать. Обилие блох C. gallinae в гнездах различных видов птиц облегчает обмен блохами между ними. Посещая весной старые гнезда, птицы заражают блохами свои вновь строящиеся гнезда. Птичьи блохи легко переходят с одних хозяев на другие, осуществляя этим паразитарный контакт между различными видами пернатых.

В заключение хочу выразить искреннюю благодарность научным сотрудникам Дарвинского заповедника М. Л. Калецкой и В. В. Немцеву за помощь в сборе материала.

ЛИТЕРАТУРА

Высоцкая С. О. и Сазонова О. Н., 1953. Блохи фауны Ленинградской области, Паразитол. сб., вып. XV.

Догель В. А. и Каролинская Х., 1936. Паразитофауна стрижа (Apus apus), Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, № 7, сер. биол., вып. 3.

Кузнецов Б. А., 1950. Очерк зоогеографического районирования СССР, Моск. о-во испыт. природы, нов. сер., отд. зоол., вып. 20.

Мулярская Л. В., 1949. Обитатели гнезд некоторых птиц Сталинабадского и Даганакшанского районов Таджикистана, дис., Сталинабад.

Победоносцев А. П., 1940. Сезонные и возрастные изменения паразитофауны домового воробья Passer domesticus L., Уч. зап. Ленингр. гос. пед. ин-та, т. 30.

Сазонова О. Н., 1948. Блохи обыкновенной полевки в очагах туляремии Средней полосы, дис., М.

Nordberg S., 1936. Biologisch-Ökologische Untersuchungen über die Vogelnidicolen., Acta Zool. Fenn., Bd. 21.

FLEAS OF SMALL MAMMALS AND BIRDS IN THE AREA OF THE RYBINSK WATER RESERVOIR

O. N. SAZONOVA

Department of Infections of Natural Nidelity, Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

Since 1948 to 1952 a study of the flea fauna of small mammals and birds was carried out in the northern part of the Rybinsk water reservoir (Vologda and Yaroslavl regions). When inspecting 1500 rodents and 301 rodent burrows and bird nests, 32,683 fleas were collected which belonged to 27 species. Within the territory investigated there runs the northern border of the range of flea parasitizing the common vole (Ctenophthalmus assimilis). In the northern parts of the territory this species is lacking and replaced (on fields and meadows) by the common flea of forest rodents, C. uncinatus. The ability of Ctenophthalmus assimilis and C. uncinatus to survive winter season (from November 4, 1947 to May 10, 1950) in the absence of their hosts was experimentally proved.

The largest amount of bird fleas occurs in the nests of swallows (Delichon urbica) and starlings. Mass emergence of fleas from the cocoons in bird nests takes place, as a rule, after the young birds fly away.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЦВЕТОВОГО ЗРЕНИЯ У ОС (VESPIDAE)

Г. А. МАЗОХИН-ПОРШНЯКОВ

Институт биологической физики Академии наук СССР (Москва)

После известных исследований Фришем (K. Frisch, 1914, 1955) цветового зрения медоносной пчелы оставалось неясным, как пчелы зрительно находят желтые и оранжевые цветки растений на фоне листьев, если они, по Фришу, не различают зеленый, желтый и оранжевый цвета. Ученик Фриша Даумер (K. Daumer, 1956) показал, что пчелы все же могут различать желтые, зеленые и оранжевые монохроматические лучи, хотя и не так четко, как, например, желтые от синих. О способности же пчел различать зеленые, желтые и оранжевые цветные объекты, отражающие свет смешанного спектрального состава, до последнего времени данных не было (Мазохин-Поршняков, 1959).

Цветовое зрение других общественных перепончатокрылых — ос (Vespidae), посещающих, как и пчелы, цветки растений, оставалось вообще почти не изученным. С осами работали Армбрустер (L. Armbruster, 1922), Молитор (A. Molitor, 1939), Шреммер (F. Schremmer, 1941), Вейсс (K. Weiss, 1957), но из-за противоречивости полученных ими результатов до сих пор нельзя считать доказанным существование у ос цветового зрения.

Все названные авторы экспериментировали с осами, как и с пчелами, по методике Фриша: насекомых приучали находить сахар на бумаге определенного цвета, лежащей на каком-то случайном, обычно сером фоне, а в контроле им предлагалось найти эту дрессировальную бумагу среди большого набора различной по цвету бумаги. Однако такая постановка эксперимента не обеспечивает четкого результата, поэтому нами при работе с осами была использована новая методика (Мазохин-Поршняков, 1956).

Для суждения о наличии или отсутствии цветового зрения у какого-либо насекомого недостаточно удостовериться в способности его отличать друг от друга бумагу различных, случайно выбранных цветов. Ведь и на черно-белой фотографии случайно выбранные красные, желтые, зеленые и другие образцы, как правило, будут отличаться друг от друга по яркости. Не решает вопроса и подбор этих образцов «равно светлыми» с точки зрения человека, так как светочувствительные рецепторы насекомых заведомо отличаются от человеческих по своей спектральной чувствительности.

Но если взять большое число образцов, отражающих свет примерно того же самого относительного спектрального состава, но в различном количестве, например, всевозможные зеленые образцы, то при отсутствии цветового зрения образец любого другого цвета должен обязательно оказаться сходным с каким-либо одним из этих зеленых образцов. В зависимости от спектральной чувствительности рецепторов зеленый образец, не отличимый от данного, например, желтого, может быть либо более темным, либо более светлым, но такой образец обязательно найдется. Поэтому для решения вопроса о наличии или отсутствии цветового зрения необходимо проверить, способно ли насекомое отличать об-

разец определенного цвета среди образцов другого цвета самой разнообразной яркости.

Поэтому замысел наших опытов состоял в том, чтобы приучить ос находить пищу на бумажном квадратике строго определенной окраски, отличающемся от окружающего, также строго определенного, фона только по цвету. Возможность различения данного квадратика от фона по светлоте (яркости), а также по запаху, местоположению и форме его, должна быть исключена. При такой постановке опытов успешная дрессировка означала бы наличие у ос цветового зрения, т. е. способности различать объекты по особенностям отражения тех или иных лучей спектра, а не по суммарной интенсивности отражения света, как запечатлевает объекты, например, черно-белая (не цветная!) фотографическая пластинка.

Опыты были осуществлены летом 1957 г. на Звенигородской биостанции Московского университета[1]. Дрессировка ос проводилась на специально сконструированном вращающемся столике, расположенном среди деревьев, поблизости от того места, где осы кормились на белых зонтиках сныти. На столике находились, плотно прилегая друг к другу, 16 площадок (9×9 *см*) из цветной бумаги. Пятнадцать площадок различались только по интенсивности отражения лучей (по светлоте), т. е. отражали свет сходного относительного спектрального состава. Шестнадцатая площадка была другого цвета; это — площадка для дрессировки (дрессировочная), расположение которой постоянно изменялось. Следовательно, среди различных по светлоте, например, зеленых площадок имелась одна желтая (или оранжевая) площадка (рис. 1).

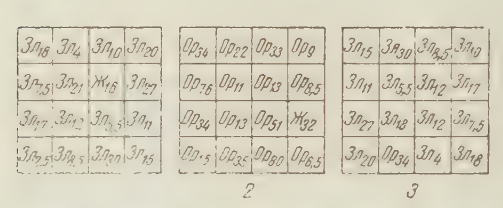


Рис. 1 Схемы расположения площадок для некоторого момента дрессировки ос на различение цветов: желтого от зеленого (*1*), желтого от оранжевого (*2*) и оранжевого от зеленого (*3*)

Весь набор площадок был покрыт тонким листом оконного стекла, а поверх него, против центра каждой площадки, стояла небольшая чашечка (часовое стекло). В 15 чашечках была налита вода, а 16-я, расположенная над площадкой для дрессировки, отличающейся по цвету от остальных, содержала концентрированный раствор сахара. Все чашечки были одинаковой величины и формы. Для устранения запаха стеклянные предметы на столике после каждого прикосновения к ним экспериментатора тщательно мылись и протирались спиртом (рис. 2).

Цветные площадки были сделаны из фотографической бумаги, окрашенной анилиновыми красителями. Для получения различных по светлоте площадок, но примерно с одной и той же кривой поглощения лучей, перед окраской листы бумаги засвечивались (с последующей обычной фотографической обработкой) в различной степени. Иначе говоря, в одном и том же растворе окрашивался набор бумаг от белой до почти черной. Таким способом была приготовлена серия зеленых бумаг (с коэффициентом отражения для лучей с длиной волны 550 $m\mu$ от 2,5 до 30%), желтых (с отражением для λ 574 $m\mu$ от 3 до 70%) и оранжевых (с отражением для λ 619 $m\mu$ от 6,5 до 80%). Образцы кривых отражения этих бумаг приведены на рис. 3. Для удобства дальнейшего изложения сорта бумаги обозначены символами: $Ж_{21}$ — желтый, отражающий 21% лучей с λ 574 $m\mu$, $Зл_{21}$ — зеленый, отражающий 21% лучей с λ 550 $m\mu$, и т. д.

Дрессировке предшествовал наиболее трудный этап работы — привлечение ос к столику. Для этого, приманив осу на смоченную раствором сахара палочку, ее переносили с ближайшего цветка или с окна веранды на чашечку с приманкой — когда оса занята слизыванием сладкой

[1] Автор благодарен за помощь в работе Н. Д. Нюбергу и студенту Московского университета В. Чернышеву.

капли, ее можно перенести на некоторое расстояние. Если перенесенная на чашечку оса продолжает сосать сахар, а взлетая с нее, делает над столиком два-три круга прежде чем направиться к гнезду, значит сахар привлек ее внимание, и она должна вернуться к столику. Действительно, после первого, а чаще после второго и третьего переноса с цветков на

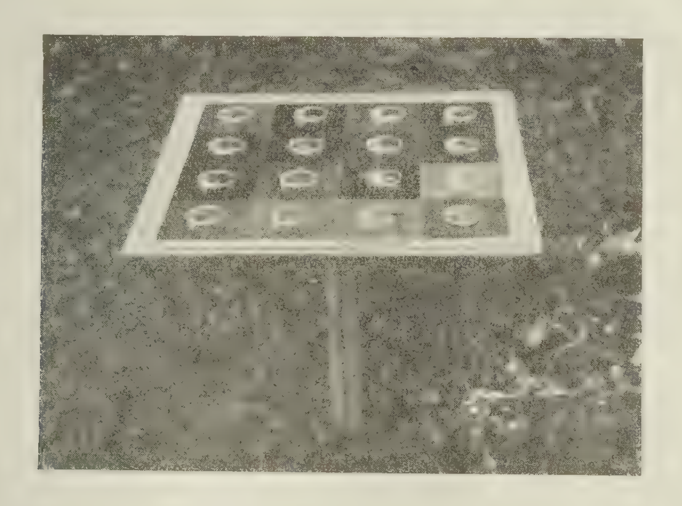


Рис. 2. Вращающийся дрессировочный столик с испытательной зеленой таблицей. На желтой площадке (второй справа в переднем ряду) чашечка с сахаром, возле которой видны две осы

чашечку, осы начинают сами прилетать к столику, первое время описывая над ним при взлете несколько кругов для ориентировки и запоминания места.

В отличие от пчел, оса не сигнализирует собратьям по гнезду об обнаруженном ею месте взятка. Поэтому в опыте участвовали только те экземпляры, которые были непосредственно приучены летать к столику. Другая особенность ос, отчасти затрудняющая эксперимент,— это их энергичность и крайняя драчливость: две осы не будут сосать сахар без того, чтобы не наброситься друг на друга и не помешать другим использовать приманку. Они с жадностью набрасываются на сахар и до такой степени насасываются сиропом, особенно в начале опытов, что оказываются не в состоянии сразу взлететь со столика.

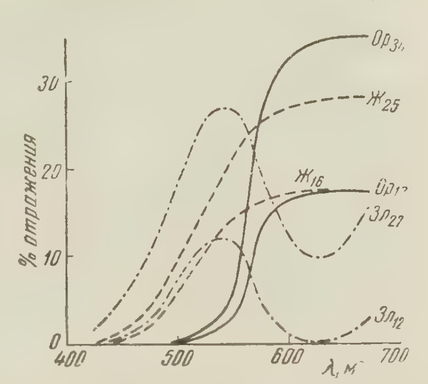


Рис. 3. Образцы кривых отражения бумаги различных цветов: *Зл* — зеленая, *Ж* — желтая, *Ор* — оранжевая

Как только осы стали регулярно прилетать к столику, началась дрессировка их на различение цветов: после каждого посещения столик поворачивали на 45—90°, и время от времени переставляли на новое место чашечку с сахаром и соответствующую площадку для дрессировки (см. рис. 1). Непрерывное перемещение дрессировочной площадки и чашечки очень важно, так как осы быстро и удивительно точно запоминают место, где находится приманка.

После 30—40 прилетов, по истечении 5—6 час. опыта у ос образуется условный рефлекс на данный цвет площадки: они сразу же находят площадку с чашечкой сахара среди других площадок разных оттенков на любом месте столика, т. е. отличают цвет площадки с приманкой. Для окончательной проверки этого ставился контрольный опыт: чашечку с сахаром перемещали на площадку другого цвета, а дрессировочную площадку заменяли другой, более светлого или более темного тона той же самой окраски и на нее ставили чашечку с водой. Иногда в контроле после замены дрессировочной площадки чашечки вовсе убирали. Несмотря на такие изменения, осы по-прежнему садились (и искали сахар) только на ту площадку, цвет которой совпадал с цветом площадки, на которой проводилась дрессировка.

Описанным методом были проведены три серии дрессировок на различение желтого от зеленого и оранжевого и на различение оранжевого от зеленого. В опытах было 7 экз. ос: 4 экз. Pseudovespa vulgaris L., 1 экз. P. rufa L. и 2 экз. Vespula silvestris Scop. Результат этих опытов таков. Осы, приученные находить сахар на $Ж_{16}$, $Ж_{21}$ и $Ж_{32}$ на зеленом фоне, в контроле садились только на площадку $Ж_{25}$, до этого не включенную в опыт. При выкладывании на том же (зеленом) фоне двух желтых площадок, например, $Ж_{16}$ и $Ж_{25}$, осы опять-таки летели только к ним. Осы, привыкшие летать за сахаром к желтым $Ж_{21}$, $Ж_{32}$ и $Ж_{33}$ на оранжевом фоне, в контроле уверенно находили в том же окружении площадку $Ж_{25}$ или каждую из предыдущих, представляемых по очереди. В третьей серии опытов осы были приучены кормиться на оранжевом $Ор_{34}$ среди зеленого фона. В контроле $Ор_{34}$ поочередно заменялся $Ор_{22}$, $Ор_{51}$ или $Ор_{54}$, и всякий раз к названным площадкам прилетали осы, не обращая внимания на зеленые площадки.

Из этих данных следует, что осы имеют цветовое зрение, в частности отличают желтые окраски от зеленых и оранжевых, а также зеленые от оранжевых. Если бы осы не имели цветового зрения, т. е. различали бы окраски только по яркости, то среди набора площадок фона они обнаружили бы такие, которые сходны по яркости с дрессировочными площадками.

Важно отметить, что в опытах была взята цветная бумага, а не монохроматические лучи. Поэтому результаты можно использовать для объяснения поведения насекомых в природе и нахождения ими цветков среди зелени листьев. Как цветная бумага, так и венчики цветков имеют пологие кривые отражения света (рис. 3). Например, желтые цветки отражают не только желтые лучи, но также зеленые и красные, хотя на взгляд они кажутся нам сходными по цвету с монохроматическими желтыми лучами. Различение насекомыми тех или иных монохроматических лучей в эксперименте еще не означает того, что они и в природе будут отличать объекты, на взгляд сходные по цвету с использованными в эксперименте лучами. При работе же с цветной бумагой, можно с уверенностью сделать вывод, что осы действительно могут отличать по цвету желтые и оранжевые венчики цветков на фоне зеленых листьев.

ВЫВОДЫ

У ос Pseudovespa vulgaris L., P. rufa L. и Vespula silvestris Scop. довольно быстро образуется условный рефлекс на различение окрасок. Применение оригинальной методики дрессировки ос на различение цветов позволило доказать, что они имеют цветовое зрение, в частности способны различать друг от друга зеленую, желтую и оранжевую цветную бумагу различных оттенков. Опыты показывают, что осы в естественной обстановке способны различать по цвету желтые и оранжевые цветки растений на фоне зеленых листьев.

ЛИТЕРАТУРА

Мазохин-Поршняков Г. А., 1956. О цветовом зрении насекомых (по поводу книги К. Фриша «Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык»), М., Биофизика, т. 1, № 1.— 1959. Различение пчелами зеленых, желтых и оранжевых окрасок, там же. т. 4, № 1.

Фриш К., 1955. Пчелы, их зрение, обоняние, вкус и язык, М.

Armbruster L., 1922. Über das Farbensehen der Vespen. Naturwiss. Wschr., N. F., 21.

Daumer K., 1956. Reizmetrische Untersuchung des Farbensehens der Bienen, Z. vergl. Physiol. Bd. 38.

Frisch K., 1914. Der Farbensinn und Formensinn der Biene, Zool. Jahrb. Abt. I., Bd. 35, N 1—2.

Molitor A., 1939. Zum Farbensehen der Faltervespen, Zool. Anz., 126.

Schremmer F., 1941. Versuche zum Nachweis der Rotblindheit von Vespa rufa L., Z. vergl. Physiol., Bd. 28, N 4.

Weiss K., 1957. Zur Gedächtnisleistung von Vespen, Z. vergl. Physiol., Bd. 39, N 6

EVIDENCE OF THE EXISTENCE OF COLOUR VISION IN WASPS (VESPIDAE)

G. A. MAZOKHIN-PORSHNIAKOV

Institute of Biological Physics, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

A clear conditioned reflex to distinguishing colours can be elaborated in wasps Pseudovespa vulgaris, P. rufa L. and Vespula silvestris Scop. New method of wasp training to colour distinguishing is described, the application of which enabled the author to prove that the above mentioned wasp species possess colour vision. In particular, they do distinguish green, yellow and orange coloured paper sheets of various shades. This leads to the conclusion that under their natural conditions wasps are able to distinguish yellow and orange flowers by their colouration against the background of green leaves.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 4

О ПОВЕДЕНИИ ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ В РАЗЛИЧНЫХ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

П. А. МОИСЕЕВ

Лаборатория ихтиологии Института морфологии животных Академии наук СССР

(Москва)

Для успешного хозяйственного освоения животных, крайне важно знание характера их взаимосвязей со средой и выявление условий перестройки биологических особенностей, установления реакции популяций вида на измененные условия обитания, определение степени стойкости вида к специфическим для него параметрам внешней среды. Формирование видовых свойств, в том числе и определенного типа обмена веществ, происходит в процессе видообразования как процесс приспособления к определенным условиям жизни. В процессе видообразования складывается та система связей вида и среды, которая характеризует его специфику (Крыжановский, 1953). Расселяясь за пределы той зоны, где вид возник, он, естественно, занимает те местообитания, где условия соответствуют его специфике. Чем более эврибионтным является вид, чем в более лабильных условиях шло его формирование, тем более широкими являются и те параметры факторов среды, в пределах которых он может существовать. Знание видовых параметров и характера распределения вида в разных участках его области распространения представляет несомненный общебиологический интерес.

Такого рода исследования также имеют большую практическую ценность, способствуя правильному изучению поведения многих промысловых объектов, в частности рыб, и тем самым содействуют успеху промысла. Естественно, что каждый дополнительный факт реакции вида на измененные условия существования представляется весьма значимым для выявления общих закономерностей, свойственных виду, в том числе для установления степени морфо-биологической стабильности видов и способности к ее перестройке под влиянием изменившихся абиотических и биотических факторов.

С этой точки зрения весьма интересным объектом является тихоокеанская треска (Gadus morhua macrocephalus Tilesius), близкая к холодноводной гренландской треске (Gadus morhua ogac Richardson), обитающей в относительно ограниченном районе у берегов Гренландии.

Проникнув в межледниковый период в северную часть Тихого океана и образовав здесь обособленную более теплолюбивую форму, треска широко расселилась вдоль тихоокеанских побережий Азии и Америки, опустившись далеко на юг — вплоть до Желтого моря и берегов Калифорнии, продолжая обитать в низкоарктических районах и проникая на север почти до Берингова пролива (Световидов, 1948). Столь протяженное широтное распространение простирается от Арктической области на севере до Индо-западнотихоокеанской области (Андрияшев, 1939; Виноградов, 1948) на юге, т. е. от низкоарктических до субтропических районов. Таким образом, тихоокеанская треска ныне обитает в весьма различных климатических областях. Однако в пределах такого огромного ареала треска сохраняет свою специфику по отношению к некоторым

абиотическим условиям и прежде всего к температуре, но в то же время в связи с этой относительной стабильностью отношения к абиотической среде в различных участках области распространения происходит весьма существенный сдвиг сезонных явлений в жизни трески. Изменение сезонных явлений — ритма миграций, питания, вертикального распределения и других усугубляется тем обстоятельством, что в пределах своего ареала, особенно в огромных дальневосточных морях, треска образует ряд обособленных локальных стад (числом не менее 10), не смешивающихся друг с другом и имеющих относительно небольшие районы обитания с весьма ограниченным протяжением миграционных путей. Расчленению на отдельные и весьма многочисленные стада трески (и ряда других рыб) в северо-западной части Тихого океана способствовали большие тектонические процессы, происходившие здесь в четвертичном периоде, сопровождавшиеся появлением громадных провалов и островных дуг (Линдберг, 1955). Отделенные друг от друга районами больших глубин или грядой островов и приуроченные к относительно небольшим участкам шельфа (площадь которого весьма невелика в дальневосточных морях) такого рода локальные стада не имеют возможности совершать длительные сезонные миграции и покидать районы с неблагоприятными для них условиями обитания.

Тщательный систематический анализ отдельных стад трески (Петрова-Тычкова, 1948) не выявил пока наличия реальных морфо-метрических отличий. Таким образом, вся тихоокеанская треска, обитающая на протяжении более 20 тыс. *км* вдоль побережья северо-восточной Азии, представляется формой с весьма близкой морфо-метрической характеристикой, но распадающейся на отдельные стада, обитающие в различных условиях и в связи с этим изменившие сезонный ход своего годового цикла. С одной стороны, тихоокеанская треска обитает в пределах Анадырского залива, характерного тем, что бо́льшая часть его площади в течение круглого года имеет водные массы придонного слоя с отрицательными температурами, а поверхность не прогревается выше 8—9°, с другой стороны, треска встречается в Желтом море, где летом температура воды достигает 25° и более.

Такой громадный диапазон в параметрах, характеризующих место обитания тихоокеанской трески, не мог не вызвать (и действительно вызвал) существенные различия в сезонном ходе и характере протекания важнейших биологических процессов у трески — направлениях сезонных, нерестовых и кормовых миграций, глубинах нереста, вертикальном сезонном размещении, темпе роста, характере питания, динамике численности и т. д.

Характерно, что эти изменения произошли прежде всего в связи с тем, что тихоокеанская треска, распавшись на большое количество отдельных локальных стад, обитающих на громадном широтном протяжении своего ареала и оказавшихся в весьма разнообразных условиях биотической и абиотической среды, подчас весьма существенно отличающихся своими показателями, сезонной и годовой динамикой и т. д., продолжает сохранять малоизмененную реакцию на один из факторов среды — температуру, свойственную виду, как бы свидетельствуя тем самым о высокой устойчивости и постоянности реакции вида на некоторые абиотические факторы, определяющие тип обмена, условия размножения и развития молоди.

Остановимся на этом явлении несколько подробнее. Как уже было показано (Моисеев, 1934, 1953), при встречаемости трески от —1,5 до 18° ее температурный оптимум (в первую очередь для взрослых рыб) лежит в пределах от 2 до 8° в летний период и от —0,5 до 5° в зимний период. Тихоокеанская треска должна быть отнесена к преимущественно бореальным видам, широко распространенным в тихоокеанских водах, но проникающим в нижнеарктические районы Арктической области

(Андрияшев, 1939; Виноградов, 1948). В пределах северобореальных районов, характеризующихся наиболее благоприятными условиями обитания для трески, нерест происходит при температуре от 0 до 3°. Именно здесь сложился определенный биологический ритм трески, совершающей осенне-зимнюю зимовочную миграцию из районов летнего обитания в пределах мелководья, где температуры воды снижаются до отрицательных показателей, в районы бо́льших глубин (до 200—300 *м*), где и происходит ее нерест. Весной, по мере прогрева мелководья, наступает весенняя кормовая миграция, причем именно в пределах шельфа треска питается наиболее интенсивно. Такого рода биологический ритм трески, обитающей в северобореальных районах (западное и восточное побережья Камчатки, Берингово море), обеспечивает наибольшие размеры рыб, самый высокий темп роста и упитанность, интенсивное питание и наиболее высокую численность (см. таблицу). Легко видеть, что именно на мелководье северобореальных районов треска находит наиболее массовые объекты питания, в то время как отход и пребывание в глубинной зоне, которой свойственны низкие показатели кормовой биомассы, в значительной мере используются рыбами для нереста, которому свойствен период прекращения питания или низкой его интенсивности.

Биологические показатели тихоокеанской трески из различных районов Дальневосточных морей

Районы	Индекс наполнения желудков (сентябрь - октябрь)	Упитанность	Средний вес в *кг*	Средняя длина в *см*	Средняя длина 5-летней трески в *см*	Средний вес 5-летней трески в *кг*	Длина 6-месячного малька в *см*
Северо-Западная часть Берингова моря	202,1	1,137	4,70	71,44	61,4	2,62	16,5
Западная Камчатка	240,0	1,290	4,15	67,5	55,8	2,30	—
Залив Петра Великого	185,1	—	1,98	52,40	50,5	1,56	—
Восточное побережье о-ва Хоккайдо	174,5	0,930	—	—	56,6	—	10,0*

* Восточное побережье Кореи.

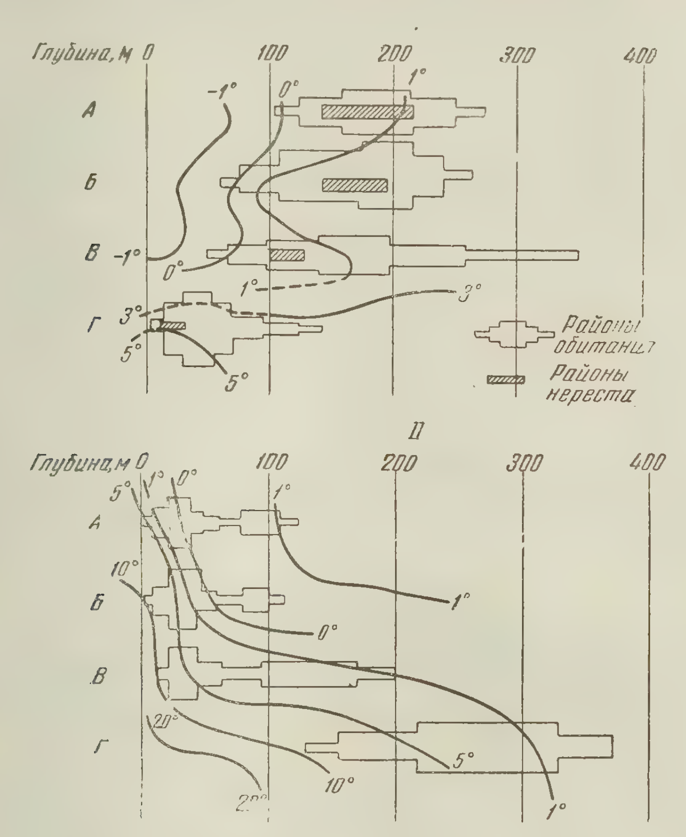
Между тем, широко расселившись вдоль тихоокеанского побережья Азии (от 65 до 35° с. ш.), треска проникла в ряд районов, океанологический режим которых существенно отличен от условий, типичных для обитания трески северобореальных районов.

Повышение температуры воды (до 20° и более), в теплый период года распространяющееся до глубин в 200 *м* и более, и максимальное понижение температуры воды (до 2—4°) в самой прибрежной зоне в холодный период года создали для трески обстановку, диаметрально противоположную той, которая свойственна для этой рыбы в обычных для нее районах обитания.

Можно было предположить, что треска сумеет изменить свое отношение к температурному фактору с тем, чтобы обеспечить наиболее благоприятные условия для своего существования (с точки зрения, прежде всего, питания), и будет продолжать обитать летом в пределах малых глубин, а зимой уходить на нерест в глубинную зону. Однако приуроченность к определенному температурному диапазону оказалась настолько устойчивой и стабильной, что треска в пределах южных районов ареала коренным образом изменила свой образ жизни, но осталась «верной» своим экологическим температурным характеристикам. Прилагаемый график (см. рисунок) хорошо иллюстрирует это положение. Можно видеть, что в Беринговом море и у берегов западной Камчатки, т. е. в пределах северобореальных районов, треска совершает весеннюю кормовую миграцию из районов глубинного обитания на мелководье, где она интенсивно питается, и осенне-зимнюю зимовочную

миграцию в районы больших глубин с тем, чтобы покинуть районы сильного охлаждения и перейти в районы нереста.

В то же время в пределах южнобореальных районов (у юго-восточного побережья Кореи и восточных берегов Хоккайдо) схема миграций, районы нереста и сезонное распределение трески оказываются совер-



Вертикальное размещение тихоокеанской трески в зависимости от температуры воды придонного слоя

I — февраль, *II* — август; *А* — Берингово море, *Б* — западная Камчатка, *В* — Татарский пролив, *Г* — южная часть Японского моря

шенно противоположными. Интенсивный летний прогрев вод, покрывающих мелководье, заставляет треску весной совершать миграцию от берегов в глубины до 200—400 *м*, где температурный режим наиболее благоприятный. Поздней осенью, с охлаждением прибрежных вод, начинается осенне-зимняя миграция в обратном направлении, и треска проникает в самую прибрежную полосу, на глубины 20—70 *м*, где происходит нерест, при температурах, близких к оптимальным.

Естественно, что при этом резко ухудшаются условия питания взрослых рыб, снижается темп роста, что является приспособлением к сокращению сезона нагула, т. е. уменьшению обеспеченности пищей, сокращается продолжительность жизни и в то же время значительно увеличивается плодовитость. Можно полагать, что последнее есть одна из форм ответа на значительно более сильное воздействие хищников, что вообще характерно для более южных районов северного полушария. Численность трески в южнобореальных районах также оказывается значительно более низкой.

Итак мы видим, что тихоокеанская треска, значительно расширив

свой ареал обитания и проникнув в относительно тепловодные районы, сохранила экологические параметры, связанные с температурными условиями обитания и нереста. Такая биологическая стабильность привела, в свою очередь, к коренной перестройке ее поведения, питания, распределения, миграций, районов и условий нереста и т. д.

Сходная реакция вида на изменения условий обитания с одновременным сохранением температурного оптимума наблюдается у дальневосточной наваги и некоторых других рыб (шпрот и южная пикша в Черном море).

В то же время очевидно, что только наличие видовой стабильности, в первую очередь по отношению к температуре, позволяет виду обеспечить свойственные для него условия размножения и тип обмена, т. е. сохранить свою видовую специфику.

Нам представляется, что на примере тихоокеанской трески мы имеем дополнительное свидетельство ведущей роли температурного фактора для многих животных как одного из показателей свойственных виду условий размножения, развития и типа обмена, приводящее к тому, что у вида при стремлении сохранить свойственные ему упомянутые условия, а тем самым и определенные температурные параметры, может происходить значительное, а подчас и коренное изменение хода других важнейших биологических процессов, сопровождающееся снижением численности популяции.

Та закономерность, которая свойственна тихоокеанской треске при ее широком географическом расселении, повторяется на хорошо известных примерах расселения сухопутной фауны в несвойственные для них районы (альпийская фауна).

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1939. Очерк зоогеографии и происхождение фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод, Изд. Ленингр. гос. ун-та.

Виноградов Л. Г., 1948. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей. Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. х-ва и океаногр.

Крыжановский С. Г., 1953. О видообразовании, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 6.

Линдберг Г. У., 1955. Четвертичный период в свете биогеографических данных. Изд. Зоол. ин-та АН СССР.

Моисеев П. А., 1934. К вопросу о термическом режиме берингово-морской трески, Рыбн. х-во Дальнего Востока, 1—2.— 1953. Треска и камбалы Дальневосточных морей, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. х-ва и океаногр., XL.

Петрова-Тычкова М. А., 1948. Меристические признаки трески дальневосточных морей, Там же, XXVIII.

Световидов А. Н., 1948. Трескообразные. Фауна СССР. Рыбы, IX, 4.

ON THE HABITS OF THE COD-FISH GADUS MORHUA MACROCEPHALUS TILESIUS IN DIFFERENT ZOOGEOGRAPHICAL REGIONS

P. A. MOISEEV

Laboratory of Ichthyology, Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The cod-fish Gadus morhua macrocephalus is widely distributed in the northern part of the Pacific, from low-artic to subtropical region (from the Bering Strait to the Yellow Sea), thus dwelling in very different climatic conditions.

Its temperature optimum lies within the range from —0.5 to 8°. Having penetrated into southern regions the oceanological regime of which considerably differs from those typical of cod-fish dwelling in northern-boreal ones, the cod-fish essentially changed its mode of the while keeping in its distribution to the same temperatures.

The example of the fish in question serves as an additional proof of the leading role of temperature factor as one of the indices of the conditions of reproduction, development and metabolic type intrinsic to a species.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

НОВЫЕ ДЛЯ АНТАРКТИКИ СЕМЕЙСТВА РЫБ. СООБЩЕНИЕ 2. СЕМЕЙСТВО ЖЕМЧУЖНОГЛАЗЫХ (PISCES, SCOPELARCHIDAE)

А. П. АНДРИЯШЕВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

До последнего времени рыбы семейства жемчужноглазых, или скопеляряховых (Scopelarchidae), не были известны южнее линии Антарктической конвергенции, хотя два вида и были обнаружены в пограничных районах (Marshall, 1955, карта). Наши новые материалы [1] показывают, что один из представителей этого батипелагического семейства [Neoscopelarchoides elongatus (Norm.)] проникает в высокие широты южного полушария, достигая ледовых берегов Антарктиды. Другой вид этого же семейства — Scopelarchus güntheri Alcock впервые указывается нами для южной части Тихого океана.

NEOSCOPELARCHOIDES ELONGATUS (NORMAN) (рис. 1, *a—g* и 2)

Материалы. 1. Советская антарктическая экспедиция, «Обь», станция 455. 59°28′ ю. ш., 67°41′ з. д. (пролив Дрейка), 7 июня 1958, разноглубинный депрессорный трал (РДТ) (1950 *м* ваера), 1 экз.

2. Китобойное судно «Иван Носенко» (флотилия «Слава»), станция 77, 64°22′ ю. ш., 121°08′ в. д. (Берег БАНЗАРЕ Земли Уилкса), 7 марта 1959, РДТ (1100 *м* ваера), 2 экз.

D 9—10, *A* 26—27, P 21—22, *l.l.* 64, *vert.* 62—64 (3 экз.) [2].

Жемчужное пятно [3] продольно удлиненное, его длина в три раза больше ширины и превышает диаметр хрусталика; последний слабо смещен дорсально и у взрослых лишь немного прикрыт в нижней части четко оконтуренным верхним краем жемчужного пятна. Нижняя челюсть сильно выдается вперед, задняя — явственно заходит за вертикаль заднего края глаза. Зубное вооружение в основном сходно с описанием Маршалла (1955: 311). На praemaxillare длинный ряд мелких, острых, часто сидящих зубов, изогнутых назад. На нижней челюсти, кроме аналогичного ряда несколько более крупных зубов, имеется внутренний ряд из 13—14 широко расставленных длинных кинжаловидных зубов со стреловидными остриями (рис. 1, *б*); наибольший из них (3—5-й) в 1,5 раза превышает диаметр зрачка; самые задние зубы короче и без стреловидных бородок. На нёбных, кроме наружного ряда очень мелких зубов, также имеется ряд из пяти кинжаловидных бородчатых зубов. На языке число

---

[1] Материалы 3-й Советской морской антарктической экспедиции и сборы Г. А. Соляника (китобойная флотилия «Слава»).

[2] Для 3 экз. из умеренных широт южного полушария Маршалл указывает *D* 8—9, *A* 26—27, *P* 21—22, *V* 9, *l.l.* 62—64, *vert.* 61.

[3] Жемчужным пятном мы называем внешне хорошо дифференцированное образование в виде светлого, отливающего перламутром поля под хрусталиком, образованного, по-видимому, хрусталиковой подушечкой, а также просвечивающей ретиной с пигментным слоем и другими элементами (Brauer, 1908). Размер и форма жемчужного пятна, возможно, могут иметь существенное значение в систематике скопелярхид.

и расположение однорядных зубов у наших экземпляров варьирует от 8 до 13. На нижней части 1-й жаберной дужки около 30 плоских вплотную сидящих пластиночек, каждая из которых несет от 2—3 до 7—9 очень мелких, слабо заостренных зубов.

Начало спинного плавника позади вертикали основания брюшного на расстоянии, не превышающем диаметр глаза. Мелкая циклоидная чешуя покрывает затылок, бока головы и все тело. В боковой линии увеличенные прободенные чешуи; задняя часть каждой чешуи полукруглая, в средней части лишенная склеритов, передняя же часть — треугольной



Рис. 1

а — д — Neoscopelarchoides elongatus: *а* — общий вид, длина без *С* 187 *мм*, добыта близ Земли Уилкса; *б* — нижнечелюстной зуб; *в* — чешуя боковой линии, сверху; *г* — то же, снизу; *д* — глазное яблоко (белым показано жемчужное пятно); *е* — Scopelarchus güntheri, глазное яблоко

формы (рис. 1, *в*, *г*). Основание жирового плавника у молодого экземпляра (*l* 110 *мм*) длинное, в 2 раза превышает диаметр глаза; у более крупных экземпляров передняя часть жирового плавника редуцируется и длина его основания не более $^1/_2$—$^3/_4$ диаметра глаза. Поэтому расстояние рыло — жировой плавник для большей точности лучше измерять не до начала, а до заднего края основания жирового плавника.

Весьма характерно строение пищеварительного тракта. Кишечник прямой, без петель. Профундальная часть желудка очень длинная, равна длине кишечника; начинаясь под основанием грудных плавников, трубка желудка проходит через всю брюшную полость до анального отверстия, задний (слепой) конец желудочной трубки сильно сужен и заканчивается лопастинкой, прикрепленной к кишечнику у самого его выходного отверстия. Имеется один большой пилорический придаток, почти в два раза превышающий диаметр глаза. Парные яичники с очень мелкой икрой расположены узкой полоской вдоль всей полости тела над желудочной трубкой.

Число позвонков у 2 экз. со станции 77 равно 62 и 63, у экземпляра из пролива Дрейка — 61. Из них первые 18 позвонков, судя по рентгенограммам, лишены парапофизов, которые развиты на следующих четырех позвонках; у последних 40—42 позвонков парапофизы образуют гемальные дуги, т. е. общая формула, если хвостовыми считать все позвонки с гемальными дугами, будет 62—64 (22+40—42). Следует, однако, отметить, что начало анального плавника (и конец брюшной полости) не соответствует первому позвонку с гемальной дугой, а сдвинуто назад

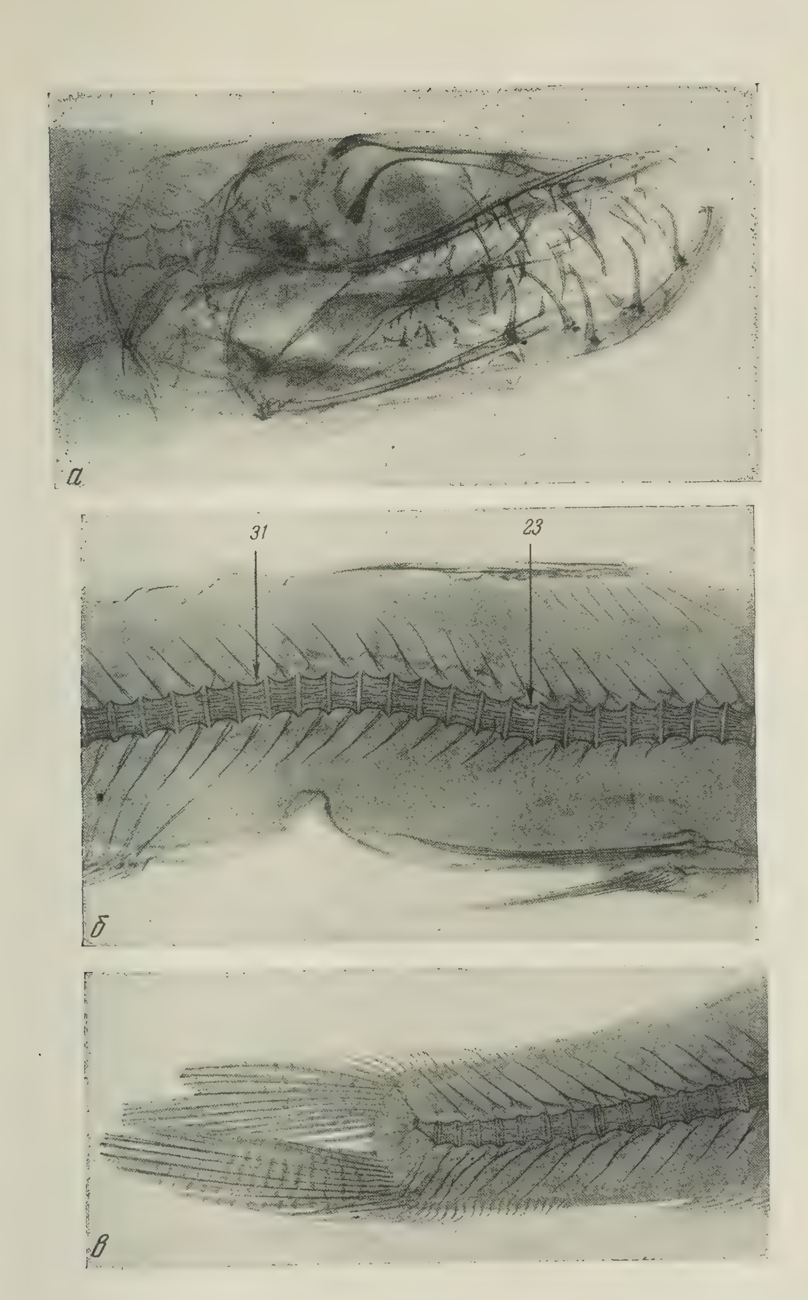


Рис. 2. Рентгеноснимки Neoscopelarchoides elongatus

а — голова сбоку; *б* — средняя часть тела, стрелками показаны первый позвонок с гемальной дугой (23-й) и первый хвостовой позвонок (31-й); *в* — хвостовая часть тела

на 9—11 позвонков (рис. 2, *б*). Таким образом, если считать первым хвостовым позвонком тот, которому соответствует interhaemale 1-го луча *A*, то формула будет выглядеть иначе: *vert.* 62—64 (31—33+31).

На рентгеноснимках хвостовой части тела (рис. 2, *в*) обращает на себя внимание сильное развитие коротких дополнительных лучей хвостового плавника, заходящих далеко вперед на хвостовой стебель. Нечленистых лучей сверху 19, снизу 18, членистых и ветвистых лучей 20.

Тело однотонного коричневато-серого цвета, рыло и межглазничное пространство черноватые. Жаберно-ротовая полость светлая, брюшина серебристая со слабым коричневатым налетом.

Измерения двух взрослых экземпляров в процентах длины тела без *C* (192 и 187 *мм*): длина головы до конца нижней челюсти соответственно 22,1 и 21,5, наибольшая высота тела 14,6 и 12,8, антедорсальное расстояние 41,7 и 41,5, расстояние от вершины рыла до начала жирового плавника 77,2 и 81,8, до заднего края основания жирового плавника 83,8 и 84,7, до начала анального плавника 65,7 и 64,7, до основания *P* 22,9 и 21,4, до основания *V* 40,6 и 36,4, длина хвостового стебля 13,0 и 12,8, длина грудного плавника около 10, брюшного — 15,1 и 14,7, высота хвостового стебля 7,3 и 6,8, горизонтальный диаметр глаза 5,3 и 5,4, длина рыла 7,1 и 6,6, ширина межглазничного пространства 1,5, длина верхней челюсти 15,7 и 15,2, нижней — 18,2; в процентах длины головы: горизонтальный диаметр глаза 24,0 и 24,9, длина рыла 32,0 и 30,6, ширина межглазничного пространства 6,8 и 7,0, длина верхней челюсти 71,7 и 70,2, нижней — 84,7.

По основным измерениям наши экземпляры вполне сходны с экземплярами Маршалла.

Распространение. Впервые этот вид был описан Норманом (J. R. Norman, 1937: 86, без рисунка) по плохо сохранившемуся экземпляру, пойманному в Индийском океане к северо-востоку от Кергелена (45°53′ ю. ш., 84°33′ в. д., вертикальный лов с 2000 *м*). Недавно Маршалл дополнил очень краткое описание Нормана по двум молодым экземплярам (*l* 104 и 120 *мм*), добытым у тихоокеанских берегов Огненной Земли и в Атлантическом океане в 300 милях юго-западнее Фолклендских о-вов. Наши экземпляры происходят из более южных районов — пролива Дрейка и близ Земли Уилкса. Несколько большее число позвонков у наших экземпляров (по сравнению с умеренными водами) позволяет предполагать, что N. elongatus постоянно обитает и размножается в антарктических водах. Таким образом, имеющиеся пока скудные данные скорее говорят в пользу циркумантарктического ареала N. elongatus, который, по-видимому, распространен от берегов Антарктиды до зоны Антарктической конвергенции и немного севернее (у Южной Америки). Следовательно, этот вид, в отличие от остальных шести-семи тропических и умеренных видов семейства, возможно, является преимущественно антарктической формой. Глубина ее обитания примерно от 200 до 1300 *м*.

Кроме N. elongatus, в наших сборах имеется и Scopelarchus güntheri Alcock, который широко распространен в Атлантическом океане (от 40° с. ш. до Южной Африки и района о-ва Буве), а также известен из Индийского океана (Аравийское море и район Кокосовых о-вов). В Тихом океане он было до сих пор указан лишь для Индо-Малайского архипелага (Marshall, 1955, карта). Наш экземпляр пойман в 1100 милях к востоку от южной оконечности Новой Зеландии («Обь», станция 394, 47°21′ ю. ш., 160°05′ з. д., 10 апреля 1958 г., РДТ, 4700 *м* ваера). Молодой экземпляр. (*l* 63 *мм*) с поврежденной нижней челюстью. *D* 8, *A* 26[4], *P* 20, *l. l.* 51, *vert.* 50. Все основание спинного плавника лежит впереди вертикали основания брюшного; последний, короткий,

---

[4] Считая последний двойной луч за один.

заметно не достигает начала анального плавника. Жемчужное пятно маленькое, округлое, с усеченным верхним краем; его горизонтальный диаметр почти в два раза меньше диаметра хрусталика (рис. 1, *е*).

Новое местонахождение расширяет ареал S. güntheri до нотальной зоны южной части Тихого океана. Следует отметить, что наш экземпляр отличается несколько бо́льшим числом позвонков (Маршалл указывает для S. güntheri 46 позвонков, местонахождение неизвестно).

ЛИТЕРАТУРА

Brauer A., 1908. Die Tiefsee-Fische. II. Anatomischer Teil. Deutsche Tiefsee-Exp. 1898—1899, XV, 2.

Marshall N. B., 1955. Alepisauroid fishes, Disc. Rep., XXVII.

Norman J. R., 1937. Fishes, Rep. B. A. N. Z. Antarct. Research Exped., Ser. B, I, 2.

FAMILIES OF FISHES NEW TO THE ANTARCTIC. 2. PEARLEYES FISHES (SCOPELARCHIDAE)

A. P. ANDRIASHEV

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Three specimens of rare pearleyes fish Neoscopelarchoides elongatus (Norm.) found for the first time in the high-antarctic waters (near off the Wilkes Land and in the Drake Str.) are described and figured. Another species of pearleyes fishes (Scopelarchus güntheri Alcock) is mentioned for the South Pacific (1 100 miles eastward from the southern point of New Zealand).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 4

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ХОАН И ХОАНАЛЬНОГО КАНАЛА У БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ

И. М. МЕДВЕДЕВА

Лаборатория эмбриологии Зоологического института Академии наук СССР (Москва)

Изучению раннего развития обонятельного органа амфибий посвящено большое количество работ. Несмотря на это, до сих пор не существует единой точки зрения по вопросу образования собственно хоан и хоанального канала [1] у бесхвостых и хвостатых амфибий. В обстоятельном исследовании, проведенном на Rana fusca и Triton taeniatus, Гинсберг (V. Hinsberg, 1901) показал, что хоанальный ход и хоаны амфибий (исключая гимнофион) развиваются совершенно своеобразным путем, не имеющим ничего общего с развитием их у Amniota. Это привело Гинсберга к выводу, поддержанному другими исследователями (Peter, 1906), что хоаны амфибий не гомологичны первичным хоанам остальных позвоночных.

В 1925 г. появилась работа Фаренгольца (С. Fahrenholz, 1925), обнаружившего, что у Alytes obstetricans образуется в процессе развития оро-назальная борозда, превращающаяся затем в хоанальный канал, «...совершенно так же, как у млекопитающих». Отличие состоит лишь в том, что первичные хоаны открываются в энтодермальной части кишечника. Исходя из полученных данных, Фаренгольц присоединился к высказывавшемуся уже раньше мнению, что способ развития хоан большинства амфибий является ценогенетическим изменением типичного хода развития других позвоночных.

Сразу же за исследованием Фаренгольца опубликовывает свои две большие работы М. Курепина (1926, 1927), в которых она утверждает на основании изучения развития целого ряда видов Anura и Urodela, что хоаны всех амфибий развиваются точно таким же способом, как и у других позвоночных (образуется оро-назальная борозда, превращающаяся в эпителиальный тяж, погружающийся под эктодерму), и открываются, как у последних, в эктодерме ротовой полости. Следовательно, вопрос решается в пользу полной гомологии первичных хоан амфибий и амниот.

В последующие годы появляется ряд работ, подтверждающих данные М. Курепиной на материале по развитию хоан у различных представителей амфибий: Феске (H. Föske, 1934) — у Xenopus laevis; Ватанабе (M. Watanabe, 1934, 1935, 1936) — у Onychodactylus japonicus, Hynobius lichenatus и Rhacophorus schlegelii. Правда, Феске отказывается утверждать категорически, что хоаны Xenopus лежат в области эктодермы, а Ватанабе не смог обнаружить у R. schlegelii оро-назальную борозду.

Особняком стоит работа Баузенгардта (D. Bausenhardt, 1939), выполненная на аксолотле и A. obstetricans. Присоединяясь к мнению предыдущих авторов в том, что хоаны располагаются в эктодерме, он вообще не находит у аксолотля оро-назальной борозды, а у A. obstetricans, полемизируя с Фаренгольцем, отрицает роль этой борозды в образовании хоанального канала. По мнению Баузенгардта, канал возникает за счет выроста участка обонятельного мешка, состоящего как из чувствующего, так и из индифферентного эпителия.

Однако, наряду с описанными исследованиями, имеются работы, противоположные по результатам. Шнейдер (P. P. Schneider, 1935), данные которого полностью согласуются с данными Гинсберга, изучал раннее развитие органа обоняния у лягушки, жабы, тритона и аксолотля. Тсуи (C. L. Tsui, 1946) и Тсуи и Пан (C. L. Tsui, T. H. Pan, 1946), исследовавшие развитие носа у R. nigromaculata и Kaloula borealis, не обнаружили у этих видов оро-назальной борозды, хоаны же, как оказалось, закладываются в энтодерме.

---

[1] Здесь, как и в дальнейшем, под названием «хоанальный канал» подразумевается часть обонятельного органа, соединяющая обонятельный мешок с кишечной трубкой, а под «хоанами» или «собственно хоанами» — отверстие, которым хоанальный канал открывается в кишечную трубку.

Противоречивость приведенных данных очевидна. К тому же, ни в одной работе, кроме работы М. Курепиной, не имеется, к сожалению, иллюстрации, показывающей соотношение между местом впадения хоанального тяжа в кишку и рото-глоточной мембраной.

Необходимость дальнейшего исследования вопроса явилась основанием для проведения настоящей работы.

РАЗВИТИЕ ОРГАНА ОБОНЯНИЯ ДО МОМЕНТА ОБРАЗОВАНИЯ ХОАН

Исследование проводилось на четырех видах бесхвостых амфибий: травяная лягушка (Rana temporaria), прудовая лягушка (R. esculenta), зеленая жаба (Bufo viridis) и чесночница (Pelobates fuscus). Материал изучался, начиная со стадии поздней нейрулы и кончая головастиками на стадии образования жаберной складки и исчезновения наружных жабер, что соответствует следующей длине головастиков: у обоих видов лягушек и чесночницы — примерно 10—11 *мм*, у жабы 5,5—6 *мм*. Для фиксации употреблялись жидкости Ерэна и Ценкера, окраска производилась борным кармином, квасцовым гематоксилином и по Маллори.

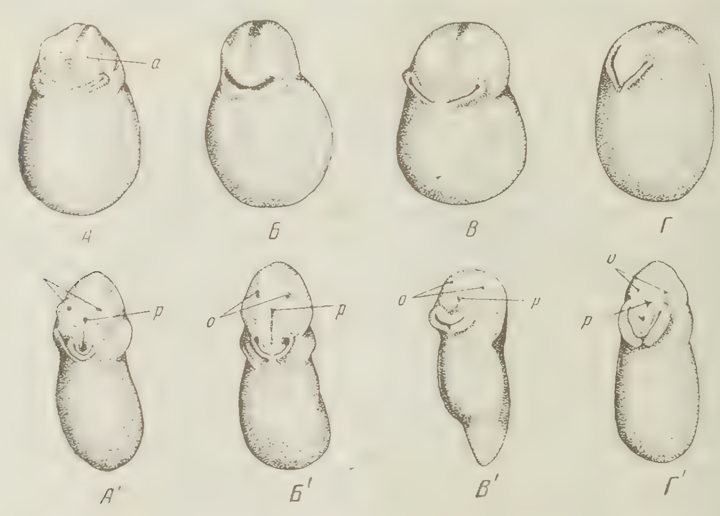


Рис. 1. Вид с ростро-вентральной стороны эмбрионов травяной лягушки 1,8 *мм* (*А*) и 2,5 *мм* длины (*А'*), зеленой лягушки 2 *мм* (*Б*) и 2,8 *мм* длины (*Б'*), зеленой жабы 1,2 *мм* (*В*) и 2,4 *мм* длины (*В'*) и чесночницы 2 *мм* (*Г*) и 2,7 *мм* длины (*Г'*)

а — ложная оро-назальная борозда, *р* — ротовое впячивание, *о* — обонятельная ямка

При макроскопическом осмотре головной части эмбрионов наиболее раннее появление рельефа обнаруживается у травяной лягушки. На стадии очень поздней нейрулы (валики сомкнулись, но снаружи еще не срослись) при длине эмбриона 1,8 *мм* начинает намечаться присоска в виде идущих с боков двойных валиков, еще не соединяющихся посредине (рис. 1, *А*). Еле заметно обрисовываются глаза и жаберные возвышения. Поскольку не вполне сомкнувшиеся нервные валики приподняты над поверхностью головы, они отграничиваются от последней чуть заметным углублением, передний участок которого (*а*) может быть принят за оро-назальные борозды, но в действительности не является ими, так как еще нет ни обонятельных ямок, ни ротового впячивания. У эмбрионов той же длины, но чуть более поздних по развитию (валики срослись полностью, но еще виден шов) начинает намечаться ротовое впячивание и становятся чуть заметными обонятельные плакоды, но никакого углубления, соединяющего их, нет, так как впечатление бороздок создают приподнятые нервные валики, которые на этой стадии в результате полного срастания уже не возвышаются так над поверхно-

стью головы, как это было на предыдущей стадии. На более поздних стадиях развития происходит образование обонятельных ямок и углубление ротового впячивания, но никаких следов соединяющей их борозды так и не появляется (рис. 1, *А′*). Что касается трех других исследованных видов, то присоска, появляющаяся первой из всех рассматриваемых образований, возникает у них позже, лишь на стадии ранней хвостовой почки, причем в это время еще нет ни ротового впячивания, ни обонятельных ямок (рис. 1, *Б, В, Г*). Они появляются несколько позже, на стадии средней хвостовой почки, примерно в одно время с выпуклостями глаз и жаберными возвышениями, причем и в это время речь идет еще только об обонятельных плакодах. Никакого углубления, соединяющего их с ротовым впячиванием, ни на этой стадии, ни позже, не появляется (рис. 1, *Б′, В′, Г′*).

Поэтому вызывают недоумение рисунки М. Курепиной (1, 2, 3), на которых изображены эмбрионы чесночницы и зеленой лягушки с широко раскрытыми нервными валиками, но имеющие вполне оформленную присоску, а также довольно глубокие обонятельные ямки и ротовое впячивание. Остается предположить, что использованный М. Курепиной материал по развитию зеленой лягушки не был пригоден для исследования вследствие того, что он был получен из засоленных болот, как об этом сообщает сам автор, прибавляя, что «...подобное изменение существования эмбрионов влияет замедляюще на ход развития». По-видимому, в данном случае неблагоприятные условия существования не только вызвали замедление общего хода развития, но и задержку развития нервной системы, которая, как известно, первой реагирует на изменение условий. Задержка замыкания нервной пластинки в трубку под действием солевых растворов была показана еще в опытах Гертвига над развивающейся икрой R. esculenta и R. fusca (O. Hertwig, 1895). В результате задержки срастания нервных валиков последние в соединении с уже развившимися присоской, ротовым впячиванием и обонятельными ямками могли дать картину ложных оро-назальных борозд, подобие которых наблюдается в норме у травяной лягушки, так как у этого вида перечисленные образования начинают развиваться несколько раньше, когда нервные валики еще не вполне срослись. Что касается зародышей зеленой лягушки и чесночницы, развивавшихся в нормальных условиях, то здесь автор, по-видимому, был введен в заблуждение отдельными особями, уклонившимися от нормы и всегда встречающимися в кладке в небольшом количестве. Кроме того, у чесночницы на более поздних стадиях развития оро-назальные борозды могут быть симулированы тем, что присоска из-за своей большой величины у этого вида располагается очень близко к обонятельным ямкам и ротовому впячиванию, создавая тем самым небольшое углубление между ними (рис. 1, *Г′*).

Изучение серийных срезов развивающихся зародышей показывает, что раннее развитие обонятельного органа протекает очень сходно у всех исследованных видов. Поэтому ниже дается описание развития органа обоняния у зеленой лягушки с добавлением данных по остальным видам.

У эмбриона длиной 2,3 *мм* (стадия ранней хвостовой почки) обонятельный орган представлен парными обширными утолщениями, образованными в основном глубоким чувствующим слоем эктодермы. Эти утолщения (обонятельные плакоды) соединены чувствующим слоем эпителия как между собой, так и с ротовым впячиванием, утолщенный чувствующий слой которого плотно прилегает к энтодерме. У эмбрионов длиной 3,5 *мм* исчезает постепенный переход чувствующего слоя плакоды в чувствующий слой эпителия покровов, благодаря чему плакоды резко отграничиваются от покровного эпителия. Начинается впячивание центральной части плакоды. У эмбрионов длиной 4,5 *мм* на задне-медиальном участке плакоды начинает обозначаться вырост, направленный

каудально, совершенно сходно с описанным Гинсбергом у R. fusca. На всем протяжении развития сохраняется соединение обонятельных плакод с ротовым впячиванием посредством утолщенного чувствующего слоя эпителия, действительно имеющего на срезе вид эпителиального тяжа. Однако просмотр серии срезов сразу показывает, что это не тяж, а широкий пласт чувствующего слоя покровного эпителия. Увеличились углубления обонятельных ямок и ротового впячивания.

У эмбрионов длиной 5 *мм* задне-медиальный вырост плакоды удлиняется каудально и несколько вентрально. Одновременно начинает обособляться круглый выступ в ее дорсальной части, направленный латерально — так называемый латеральный аппендикс. Ротовое впячивание углубилось настолько, что между ним и полостью передней кишки остается лишь тонкая перемычка, рото-глоточная мембрана, состоящая в своей центральной части лишь из одного ряда клеток. У эмбрионов длиной 5,5 *мм* задне-медиальный вырост плакоды, который теперь уже можно назвать хоанальным, заканчивается на уровне дна ротового впячивания почти вплотную у его стенки, которая в этом месте образует возвышение, как бы выступающее навстречу выросту. У эмбрионов длиной 6 *мм* глоточная мембрана еще имеется. Хоанальный вырост обонятельного мешка продолжается выше мембраны и подходит вплотную к кишечной трубке в месте, расположенном каудальнее, т. е. в области энтодермы. Срастания еще не произошло, и клетки хоанального выроста хорошо отличаются от энтодермальных благодаря наличию пигмента. Этот момент соединения хоанального выроста с кишкой очень трудно уловим, ибо как раз в это время происходит прорыв и разрушение глоточной мембраны. У эмбрионов длиной 6 *мм*, отличающихся от описанных выше только началом появления пигмента в глазу, имеются лишь остатки глоточной мембраны; у эмбрионов же длиной 6,5 *мм* нет никаких следов мембраны, и установить достоверно местоположение впадения хоанального выроста в кишечник невозможно. Поэтому необходимы очень дробная фиксация и большое количество материала.

У травяной лягушки разрыв во времени между присоединением хоанального выроста и разрушением мембраны несколько больше, чем у зеленой. Вырост подходит к энтодерме передней кишки у эмбрионов длиной 6—6,5 *мм*, у эмбрионов длиной 6,5—7 *мм* мембрана еще имеется. В месте присоединения хоанального выроста намечается небольшое углубление полости кишки. Остатки мембраны сохраняются еще у эмбрионов длиной 7—7,5 *мм*. Латеральный аппендикс также возникает относительно раньше, чем у зеленой лягушки. На стадии 6—6,5 *мм* длины он имеет вид оформленного шарообразного придатка с полостью.

У зеленой жабы наблюдаются следующие соотношения. У эмбрионов длиной 3,7 *мм* хоанальный вырост подходит к глотке в области эктодермального ротового впячивания непосредственно рядом с глоточной мембраной т. е. в участке, пограничном с экто- и энтодермой, но не соединяется с ротовой полостью. На стадии 4,5 *мм* медиальный конец хоанального выроста уже сросся с энтодермальной частью кишки на довольно значительном расстоянии от еще имеющейся глоточной мембраны. Полость передней кишки образует углубление внутрь еще плотного на остальном своем протяжении хоанального выроста, клетки которого ориентированы в два слоя: тонкий — латеральный и толстый — медиальный. Прорыв мембраны происходит у эмбрионов длиной 5 *мм*; на этой стадии имеются как эмбрионы с сохранившейся мембраной, так и с ее остатками. Полость кишки довольно глубоко вдается в хоанальный вырост. Соотношение между местом впадения в переднюю кишку хоанального выроста и глоточной мембраной показано на рис. 2. Латеральный аппендикс закладывается у эмбрионов длиной 3,7 *мм*, оформляется в виде шарообразного придатка при 5—5,2 *мм* длины, полость в нем появляется у 6-миллиметровых эмбрионов.

В процессе дальнейшего развития происходит преобразование хоанального выроста в хоанальный канал. У эмбриона зеленой лягушки на стадии 7 *мм* длины полость обонятельного мешка узкой щелью продолжается в хоанальный вырост, разделяя его тонкую — латеральную и толстую — медиальную части. В это же время латеральный аппендикс



Рис. 2. Серия поперечных срезов личинки зеленой жабы 5 *мм* длины (увеличение ×100)

А — срез на уровне обонятельного мешка, *Б* — срез на уровне хоанального выроста, *В* — срез на уровне впадения хоанального выроста в кишку, *Г* — срез на уровне закладки хоаны; *о. м* — обонятельный мешок, *х. в* — хоанальный вырост, *п. к* — передняя кишка, *р* — ротовое впячивание, *г. м* — глоточная мембрана, *х* — закладка хоаны

приобретает полость. У эмбрионов длиной 8 *мм* полость хоанального выроста, являющаяся продолжением полости обонятельного мешка, удлиняется и довольно близко подходит к передней кишке. Углубление полости кишки, идущее навстречу полости мешка, также увеличивается. Направление идущих навстречу друг другу полостей, представляющих собой узкие щели, не вполне совпадает. По ориентировке клеток можно видеть, что вместе с углублением полости кишки в конечный участок хоанального выроста входит энтодермальный материал (рис. 3). В вентральной части обонятельного мешка появляется закладка выступа, направленного медиально,— Якобсонова органа. У эмбрионов длиной 8,5 *мм* обе полости сливаются в общую полость хоанального канала. Благодаря тому, что направление полостей не вполне совпадает (рис. 3), углубление полости кишки впадает в полость канала ростральнее окончания последней. Вследствие этого участок ткани, разделявший конец по-

лости канала и углубление полости кишки и состоявший как из экто-, так и из энтодермальных клеток, обособляется в виде зачатка медиального клапана хоаны, который, таким образом, имеет смешанное экто-

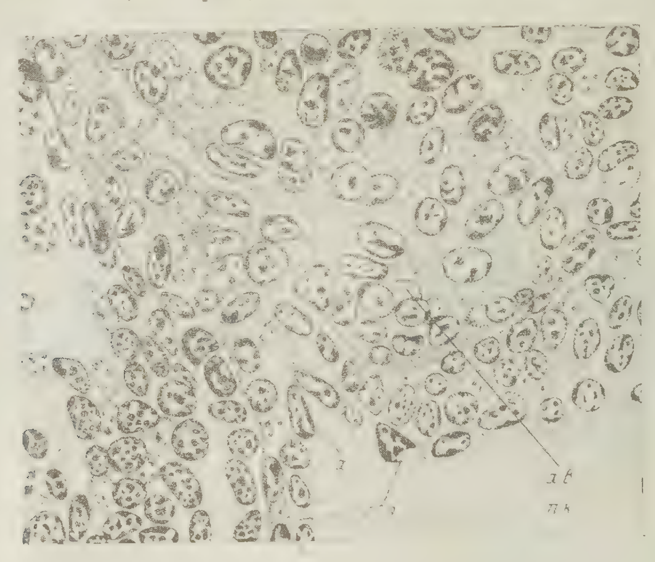


Рис. 3. Фронтальный срез личинки зеленой лягушки 8 *мм* длины на уровне соединения хоанального выроста с кишкой (увеличение ×740)

п.к — передняя кишка, *п.в* — полость хоанального выроста, *х* — закладка хоаны, *э* — энтодерма

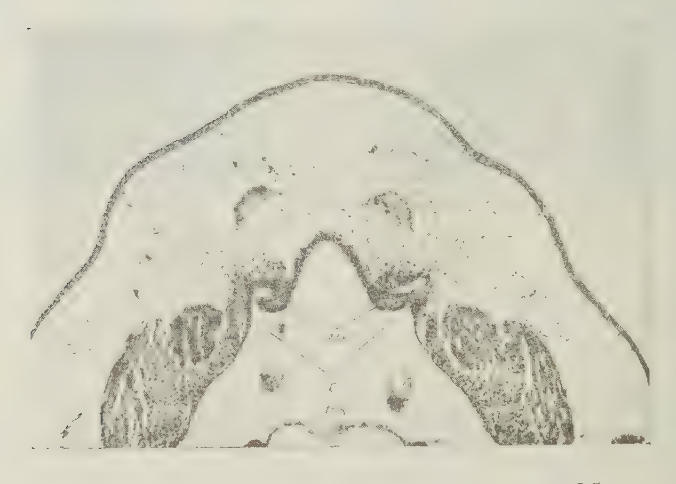


Рис. 4. Фронтальный срез личинки зеленой лягушки 8,5 *мм* длины на уровне закладки хоаны (увеличение ×70)

п. к — полость передней кишки, *х* — хоана, *м. к* — закладка медиального клапана хоаны

энтодермальное происхождение (рис. 4). У эмбрионов длиной 9 *мм* появляется второй, латеральный, клапан, расположенный каудальнее первого и, судя по его положению, состоящий целиком из энтодермальных клеток. При 9,2 *мм* длины вентрально-латеральная стенка обонятельного мешка, состоящая из индифферентного эпителия, начинает образовывать внутренний выступ, вдающийся в полость мешка,— crista ventralis Ватанабе. Хоану закрывают вполне сформированные клапаны:

более толстый — медиальный и более тонкий — латеральный. Вокруг ноздри образуется круговой валик, характерный для Ranidae. В Якобсоновом органе возникает полость, являющаяся продолжением главной полости обонятельного мешка.

У травяной лягушки и зеленой жабы образование полости хоанального канала происходит таким же образом, как описано выше. Закладка Якобсонова органа возникает у эмбрионов травяной лягушки длиной 8—8,5 *мм*, хоана прорывается при 9—9,5 *мм* длины. Образование crista ventralis начинается при 10 *мм* длины; у эмбрионов длиной 10,5—11 *мм* полностью развиты оба клапана хоаны; при 11—11,5 *мм* длины Якобсонов орган приобретает полость.

У зеленой жабы Якобсонов орган закладывается при 5—5,2 *мм* длины. В отличие от B. vulgaris, у которой, по данным Роведдера (W. Rowedder, 1937), имеется только медиальный клапан, у зеленой жабы образуются оба клапана хоаны (5, 2 *мм* длины), но в противоположность Ranidae, медиальный вначале значительно больше латерального. У 6-миллиметровых эмбрионов они сравниваются по величине.

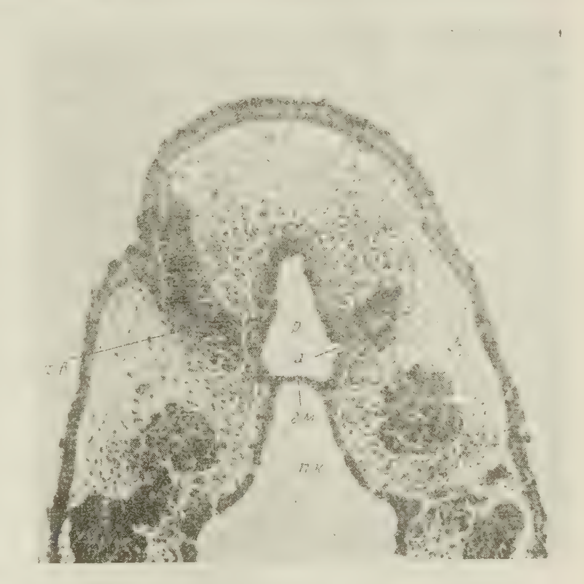


Рис. 5. Фронтальный срез личинки чесночницы 7,5 *мм* длины на уровне соединения хоанального выроста с ротовым впячиванием (увеличение ×105)

п. к — полость передней кишки, *р* — ротовое впячивание, *г. м* — глоточная мембрана, *х. в* — хоанальный вырост, *х* — закладка хоаны

У чесночницы образование хоан и хоанального канала происходит иначе, чем у трех других исследованных видов. На ранних стадиях развития (образование обонятельной плакоды и преобразование ее в ямку) отличие состоит в том, что пласт клеток, соединяющий утолщенный чувствующий слой эпителия ротового впячивания с энтодермой передней кишки, имеет значительно бо́льшую протяженность в ростро-каудальном направлении, чем у остальных видов. На препаратах видно, что преобладающую часть этого пласта составляют энтодермальные клетки выроста передней кишки, отличающиеся от эктодермальных более крупными размерами и большей интенсивностью окраски. У эмбрионов длиной 5,2 *мм* начинается образование хоанального выроста и появляется закладка латерального аппендикса. У эмбрионов длиной 6 *мм* ротовое впячивание увеличивается на всю глубину экто-энтодермального пласта и очень близко подходит к полости передней кишки, в результате чего образуется рото-глоточная мембрана. На стадии 6,5—7 *мм* длины хоанальный вырост подходит вплотную к эктодермальному ротовому впячиванию, причем стенка последнего в месте соприкосновения образует небольшое возвышение. У эмбрионов длиной 7 *мм* в месте соприкосновения хоанального выроста со стенкой ротового впячивания ротовая полость образует небольшое углубление в сторону выроста. У эмбрионов длиной 7—7,5 *мм* появляется закладка Якобсонова органа. На стадии 7,5 *мм* длины хоанальный вырост срастается с возвышением

стенки ротового впячивания, соединяясь, таким образом, с эктодермальным участком кишечника (рис. 5), полость обонятельного мешка немного заходит в вырост. У эмбрионов длиной 8 *мм* происходит прорыв глоточной мембраны, увеличивается углубление полости ротового впячивания на проксимальном конце хоанального выроста, на дистальном же его конце продвигается глубже в вырост полость обонятельного мешка. На стадии 8,5 *мм* полости соединяются и образуется хоанальный канал. Начинают закладываться хоанальные клапаны. В это же время отмечается первое появление crista ventralis. У эмбрионов 9 *мм* длины оба клапана развиты, причем латеральный по величине значительно больше медиального, как и у Ranidae. Размеры crista ventralis намного больше размеров этого образования у других видов. Полость Якобсонова органа возникает на стадии 10,5 *мм* длины.

Таким образом, у всех исследованных видов бесхвостых амфибий развитие органа обоняния происходит одинаковым путем. Также одинаков способ возникновения хоанального канала — из выроста ткани самого обонятельного мешка. Рост хоанального выроста происходит в одном и том же направлении у всех видов. Расхождение наступает лишь в конечной стадии процесса: у чесночницы хоанальный вырост, подрастая к эктодермальному участку кишечника — ротовому впячиванию, соединяется с его стенкой, и хоаны образуются в эктодерме; у обоих видов лягушек и зеленой жабы хоанальный вырост, дойдя до эктодермального ротового впячивания, продолжает расти до соединения с энтодермальным участком передней кишки, и хоаны образуются в энтодерме. И в том, и в другом случае образование хоаны начинается до прорыва полости хоанального канала в полость кишечной трубки.

О МАТЕРИАЛЕ СОБСТВЕННО ХОАНЫ И ХОАНАЛЬНОГО КАНАЛА И СПОСОБЕ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

Изложенное в предыдущей главе описание развития хоанального канала подтверждает данные Гинсберга и других исследователей об образовании его за счет выроста самого обонятельного мешка. Однако окончательно этот спорный вопрос может быть решен только при помощи эксперимента. Одним из возможных путей является пересадка обонятельной плакоды в другое место, так как в этом случае образование хоанального канала подтвердит его возникновение из материала плакоды, отсутствие же канала должно обнаружить отсутствие материала для его возникновения.

С этой целью была поставлена серия опытов по гомотрансплантации обонятельной плакоды на место удалявшегося слухового пузырька, которое удобно тем, что в случае образования хоанального канала он имеет возможность соединения с располагающейся вентральнее глоткой. Подопытным материалом послужили эмбрионы зеленой и травяной лягушек, чесночницы и зеленой жабы на стадиях ранней, средней и поздней хвостовой почки. Всего было прооперировано 102 эмбриона, из них выжил 91, трансплантаты прижились у 83 экз. Бо̀льшая часть материала зафиксирована на стадии образования жаберной складки, когда в норме у личинок уже имеются хорошо развитые хоаны. Остальные фиксировались на промежуточных стадиях с целью выяснения хода развития. Окраска производилась тотально борным кармином.

Изучение поперечных серий срезов оперированных личинок дало следующие результаты:

1. В восьми случаях обонятельный орган оказался недостаточно развившимся (фиксация на промежуточных стадиях).

2. В 22 случаях обонятельный мешок образовал выросты хоанального типа. В 18 из этих случаев наступило соединение выростов с глоткой или же с жаберной полостью.

3. В остальных 53 случаях образования хоанального выроста не произошло.

При сравнении обонятельных органов в последней группе случаев с восковыми моделями и графическими реконструкциями их на той же стадии нормального развития было установлено, что в 30 случаях трансплантаты были ориентированы неправильно, в результате чего орган обоняния оказался перевернутым на 90, 180 или 270° (при переносе трансплантата очень трудно сохранить его правильную ориентировку).

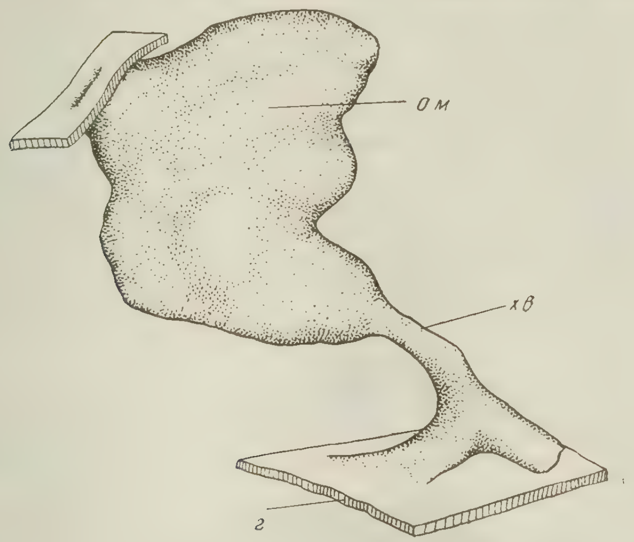


Рис. 6. Графическая реконструкция обонятельного органа зеленой лягушки, пересаженного на место слухового пузырька

о. м — обонятельный мешок, *х. в* — хоанальный вырост, *г* — глотка

В остальных 23 случаях имело место неправильное дефектное развитие обонятельного органа, сделавшее невозможным установление его ориентировки. Следовательно, во всех случаях отсутствия хоанального выроста орган либо неправильно развивался, либо был неправильно ориентирован. Случаев правильной ориентировки органа в этой группе не было.

В 22 случаях, т. е. в 26,5% от общего числа прижившихся трансплантатов, наблюдалось образование выростов хоанального типа из ткани самого обонятельного мешка. В четырех случаях имело место образование обонятельным мешком нескольких выростов. В 18 случаях этой группы установлено соединение выроста со стенкой кишечной трубки, причем в восьми из них непосредственно со стенкой глотки, имеющей в этом участке определенно энтодермальное происхождение. В ряде случаев наблюдалось установление связи с мозгом и со слуховым ганглием, однако это имело место и в третьей группе случаев. Образования канала и собственно хоаны не было ни в одном случае. В 11 случаях пересаженные обонятельные органы имели правильную ориентировку, в остальных случаях ориентировку не удалось установить из-за отсутствия латерального и медиального выступов обонятельного мешка. На рис. 6 дается графическая реконструкция обонятельного органа, развившегося на месте слухового пузырька.

Результаты эксперимента наглядно показали, что материалом для образования хоанального канала служат клетки самого обонятельного мешка. Если бы хоанальный канал был обязан своим возникновением

оро-назальной борозде, превращающейся в эпителиальный тяж, погружающийся под эктодерму, как утверждает М. Курепина, его образование в условиях данного эксперимента не могло бы иметь места. Случаи отсутствия хоанального выроста вполне могут быть объяснены неправильным развитием или неправильной ориентировкой органа. Соединение хоанального выроста в ряде случаев непосредственно с энтодермальной стенкой глотки хорошо согласуется с данными по нормальному развитию хоанального канала, изложенными выше.

Для выяснения вопроса о связи закладки собственно хоаны с органом обоняния и материале, участвующем в ее образовании, была поставлена вторая серия опытов, заключавшаяся в односторонней экстирпации обонятельной плакоды на стадиях ранней, средней и поздней хвостовой почки, а также у молодых личинок с только что появившимися жаберными выростами. Операции производились на эмбрионах травяной и зеленой лягушек и чесночницы. Прооперировано 79 эмбрионов, из них выжил 71. Фиксация проводилась в те же сроки, как и в первой серии.

Изучение фронтальных серий срезов подопытных личинок показало большую вариабильность случаев, явно не зависящую от возраста, так как регенерация органа обоняния происходила и у личинок с жаберными выростами, и в то же время имеется случай полного отсутствия обонятельного органа у личинки, оперированной на стадии средней хвостовой почки.

Результаты оказались следующими:

1. Частичная регенерация обонятельного органа при полном отсутствии хоаны — 13 случаев. Все эти случаи относятся к промежуточным стадиям фиксации и поэтому приниматься во внимание не могут (1—2 дня после операции).

2. Частичная регенерация обонятельного органа, наличие закладки хоаны сомнительно — пять случаев. Фиксированы через 4—5 дней после операции возможно, что хоана еще не успела образоваться.

3. Аномальный обонятельный орган, не имеющий выхода к покровам и соединенный с дефектной или же нормальной хоаной — 3 случая.

4. Аномальный обонятельный орган с небольшим количеством обонятельного эпителия, не имеющий соединения с кишечной трубкой, есть дефектная хоана — восемь случаев.

5. Обонятельный орган с небольшими уклонениями от нормы, имеющий наружное носовое отверстие и соединение с хоаной, хоана нормальная — девять случаев. (В одном из этих случаев развился нормальный обонятельный орган, отличающийся от неоперированного обонятельного органа другой стороны только небольшим отставанием в росте и развитии.)

6. Обонятельный орган отсутствует, есть дефектная хоана — 7 случаев.

7. Обонятельный орган отсутствует, закладка хоаны сомнительна — 17 случаев.

8. Полное отсутствие и обонятельного органа и хоаны — девять случаев. Из них семь относятся к фиксации на ранних стадиях развития, когда на неоперированной стороне тоже еще нет хоаны.

Полученный материал не дает возможности полного анализа всех имеющихся случаев, так как совершенно ясно, что при более поздних сроках фиксации результаты в первой, второй, седьмой и восьмой группах случаев могут быть иными. Однако имеющиеся данные вполне позволяют ответить на некоторые поставленные в настоящей работе вопросы, не касающиеся проблемы регенерации.

Четвертая и шестая группы случаев показывают, что хоана закладывается самостоятельно: не из ткани обонятельного органа, а из материала стенки кишечной трубки. В ином случае образование хоаны в отсутствие обонятельного органа (рис. 7) было бы невозможным. Следовательно, нельзя говорить о прорыве полости хоанального канала в

ротовую полость, как это делалось до сих пор, так как в данном случае имеет место вторичное соединение двух самостоятельно возникающих образований: собственно хоаны как производного либо стенки ротового впячивания, либо стенки передней кишки, с хоанальным выростом обонятельного мешка. Этот факт полностью согласуется с данными по нормальному развитию хоанального канала, показывающими, что образование хоаны начинается до соединения хоанального выроста обонятельного мешка со стенкой кишечной трубки. Поскольку у лягушек и жабы хоана возникает каудальнее рото-глоточной мембраны и закладка ее является самостоятельной, то, следовательно, у этих видов хоана в основном имеет энтодермальное происхождение. В процессе дальнейшего развития к энтодермальным клеткам присоединяется эктодермальный материал хоанального выроста, и в построении дорсальной стенки и медиального клапана хоаны участвует эпителий обонятельного мешка. Эти данные нормального развития опять-таки подтверждаются результатами эксперимента: пятая группа случаев показывает, что развитие нормальной хоаны возможно лишь при взаимодействии материала стенки кишечной трубки с материалом в достаточной степени развитого обонятельного мешка, обладающего значительным количеством обонятельного эпителия. У чесночницы собственно хоана целиком образуется из эктодермального материала.

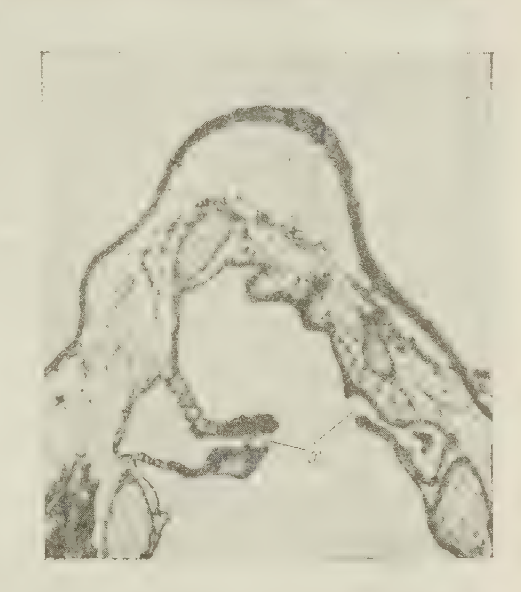


Рис. 7. Фронтальный срез личинки травяной лягушки 11 *мм* длины с правосторонней экстирпацией обонятельной плакоды. Правая хоана образовалась в отсутствие обонятельного органа (увеличение ×105)
x — хоаны

Третья группа случаев слишком мала, чтобы на ней можно было основывать какие-либо выводы. Но интересно, что во всех трех случаях этой группы имело место образование проксимальной части хоанального канала при отсутствии остальных частей обонятельного органа и без всякой связи с регенерировавшей эктодермой. Это дает основание предполагать, что в построении проксимальной части хоанального канала, помимо клеток обонятельной плакоды, участвуют в норме клетки стенки кишечной трубки, у лягушек и жабы — энто-, у чесночницы — эктодермальные.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сопоставление данных, полученных как в описательной, так и в экспериментальной частях работы, приводит к одинаковым результатам. Отсутствие оро-назальной борозды, превращающейся затем в подкожный эпителиальный тяж, подтверждается отсутствием этого тяжа на срезах, так как просмотр серийных срезов показывает, что вместо тяжа имеется обширный пласт чувствующего эпителия, соединяющий первоначально обе обонятельные плакоды между собой и с ротовым впячиванием. Часть чувствующего пласта эпителия, соединяющая плакоду

с ротовым впячиванием, сохраняется и после образования хоанального выроста и на отдельных срезах по-прежнему имеет вид подкожного тяжа. Образование хоанального выроста из ткани самого обонятельного мешка в условиях эксперимента при отсутствии материала оро-назальной борозды подтверждает, что последняя не является ответственной за построение хоанального канала, и полностью согласуется с фактом образования такого выроста при нормальном развитии органа.

Образование выступа участка кишечной трубки с входящей в него полостью навстречу хоанальному выросту обонятельного мешка и лишь последующее соединение их друг с другом при нормальном развитии наглядно подтверждается фактом самостоятельного возникновения хоаны из материала стенки кишечной трубки в экспериментальных условиях, когда обонятельный мешок либо отсутствует, либо не имеет соединения с последней. Таким образом, обонятельный орган в целом состоит из материала двух самостоятельных закладок, причем хоана с ее клапанами, а возможно, и проксимальная часть хоанального канала, в некоторых случаях является производным другого зародышевого листка — энтодермы. В процессе развития обе закладки объединяются в единый орган обоняния. Это явление представляет собой прекрасный пример меторизиса Шимкевича (1908), а именно — меторизиса второй категории, когда «...заменяющий зачаток уподобляется зачатку заменяемому, и граница может быть определена только эмбриологически».

Соединение хоанального выроста обонятельного мешка с энтодермальным участком кишки у лягушек и жабы, а у чесночницы — с эктодермальным при одинаковом в общих чертах ходе развития органа обоняния вообще и хоанального канала в частности, изменяющемся лишь в своем конечном результате, говорит о том, что закладке хоан в экто- или энтодерме нельзя придавать принципиального значения, как это делают некоторые авторы, так как в этом случае явно имеет место ценогенетическое изменение первоначального хода процесса развития, как это и считал Фаренгольц. Ход развития хоанального канала: первоначальное подрастание его к эктодермальному ротовому впячиванию, у лягушек — впереди рото-глоточной мембраны, у жабы — на уровне ее, и лишь последующее продвижение к энтодермальному участку кишки указывает на то, что положение хоан в энтодерме, по-видимому, представляет собой вторичное явление. Эта точка зрения подтверждается и тем, что у более примитивной формы — чесночницы хоаны закладываются в эктодерме, у более высоко стоящих в систематическом отношении видов — лягушек и жабы они возникают уже в энтодерме. Такой сдвиг хоаны из области эктодермального ротового впячивания в область энтодермальной передней кишки, прослеживаемый сравнительно-эмбриологическим методом, можно рассматривать как следы последних этапов исторического перемещения задней ноздри снаружи внутрь ротовой полости (Шмальгаузен, 1958). Исходя из сказанного, можно ожидать при дальнейших исследованиях нахождение эктодермальной закладки хоан только у примитивных представителей современных бесхвостых амфибий, более же специализированные группы должны обладать хоанами энтодермального происхождения.

ВЫВОДЫ

1. У исследованных видов бесхвостых амфибий: травяной и зеленой лягушек, зеленой жабы и чесночницы, в процессе развития не появляется ни оро-назальной борозды, ни, соответственно, возникающего из нее подкожного эпителиального тяжа, превращающегося затем в хоанальный канал.

2. Хоанальный канал является производным ткани самого обонятельного мешка.

3. Собственно хоаны травяной и зеленой лягушек и зеленой жабы закладываются в энтодерме передней кишки, хоаны чесночницы — в эктодерме ротового впячивания.

4. Закладка хоан в стенке кишечной трубки происходит самостоятельно, соединение с хоанальным выростом обонятельного мешка является вторичным.

5. Закладка хоан в энтодерме является ценогенетическим изменением первоначального хода развития органа обоняния, как показывает наличие переходов от эктодермальной закладки к энтодермальной среди различных представителей тех же бесхвостых амфибий.

ЛИТЕРАТУРА

Курепина М., 1926. Развитие первичных хоан у Amphibia, ч. I. Anura, Русск. Зоол. ж., т. VI, вып. 3.— 1927. Развитие первичных хоан у Amphibia, ч. II. Urodela, Там же, т. VIII, вып. 4.

Шимкевич В., 1908. Меторизис, как эмбриологический принцип, Изв. Импер. Акад. наук, СПб.

Шмальгаузен И. И., 1958. Ноздри рыб и их судьба у наземных позвоночных, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 11.

Bausenhardt D., 1939. Die Bildung der Choane und das Problem der Gesichtsvorsätze bei Amphibien, Zool. Anz., 128, Nr. 1/2.

Fahrenholz C., 1925. Über die Entwicklung des Gesichtes und der Nase bei der Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans), Morph. Jahrb., 54, Nr. 3.

Föske H., 1934. Das Geruchsorgan von Xenopus laevis, Z. Anat. und Entwicklungsgesch., 103.

Hertwig O., 1895. Beiträge zur experimentelen Morphologie und Entwicklungsgeschichte, Arch. mikr. Anat., 44.

Hinsberg V., 1901. Die Entwicklung der Nasenhöhle bei Amphibien, Ibidem 58.

Rowedder W., 1937. Die Entwicklung des Geruchsorgans bei Alytes obstetricans und Bufo vulgaris, Z. Anat. und Entwicklungsgesch. 107, Nr. 1.

Peter K., 1906. Die Entwicklung des Geruchsorgans und Jacobsonschen Organs in der Reihe der Wirbeltiere, Handb. vgl., exp. Entw. d. Wirb., 2, 2T.

Schneider P. P., 1935. Über die Primitiv-Entwicklung der Nase in der Reihe der Wirbeltiere, Z. Anat. und Entwicklungsgesch., 104.

Tsui C. L., 1946. Development of Olfactory Organ in Rana nigromaculata, Quart. J. Microscop., Sci., vol., 87, No 345.

Tsui C. L., Pan T. H., 1946. The development of the olfactory organ of Kaloula borealis (Barbour) as compared with that of Rana nigromaculata, Ibidem, No 347.

Watanabe M., 1934. Uber die Entwicklung des Geruchsorgans des japanischen lungenlosen Salamanders, Acta Inst. Anat. Niigata, 4.— 1935. Über die Entwicklung des Geruchsorgans von Hynobius lichenatus, Ibidem, 6.— 1936. Über die Entwicklung des Geruchsorgans von Rhacophorus schlegelii, Z. Anat. und Entwicklungsgesch., 105.

NEW MATERIAL ON THE FORMATION OF CHOANAE AND CHOANAL CANAL IN ANURA

I. M. MEDVEDEVA

Laboratory of Embryology, Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The study of the development of choanae and choanal canal in R. temporaria, R. esculenta, B. viridis and P. fuscus carried out by means of comparative embryological and experimental methods (transplantation of the olfactory placode to the space of the auditory vesicle, extirpation of the olfactory placode) gave the same results. The choanal canal is formed from the outgrowth of the olfactory sac itself, and not from the oronasal groove. The choana is anlaged independently from the material of the wall gut tube; the connection with the choanal canal is a secondary one.

Choanae of R. temporaria, R. esculenta and B. viridis are anlaged in the entoderm (fig. 2), those of P. fuscus in the ectoderm (fig. 5).

The initial growth of the choanal canal towards the ectodermal oral invagination in Ranidae and Bufo, and its further advance to the entodermal section of the gut, along with the presence of ectodermal anlage of choanae in the primitive P. fuscus show that the localization of choanae in the entoderm is a caenogenetic alteration of the original developmental type of the olfactory organ.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

О ПРИРОДЕ ПТЕРОИДА В КРЫЛЕ ПТЕРОЗАВРОВ

В. А. ТЕРЯЕВ

Существует предположение, что длинная тонкая косточка, которая имелась у птерозавров на предплечье, залегала внутри кожной складки, располагавшейся впереди локтевого сгиба крыла (рис. 1). В силу этого при восстановлении биоконтура тех птерозавров, у которых такая кость существует, палеонтологи дополняют их кожное крыло еще и таким приспособлением к полету, как propatagium (передняя кожная складка), которая, натягиваясь между плечом и предплечьем крыла птерозавра, образовывала здесь треугольный парус. Этот кожный парус и поддерживался по своему переднему краю идущей от кисти грифелевидной, суживающейся к другому концу косточкой, называемой «птероидом».



Рис. 1. Полный скелет птеродактиля на литографском камне из коллекции В. О. Ковалевского в Московском государственном университете. К дистальному концу предплечья примыкает парашютная кость — птероид. Базальная фаланга I пальца крыла разбита на две части прошедшей через нее трещиной породы

Фото автора с натуры. Масштаб 1 × 0,5

Функция птероида была связана, очевидно, с особенностями работы самого крыла птеродактиля. Его короткое крыло должно было при взлете совершать весьма быстрые, учащенные взмахи. Однако эффект взлета, возможно, значительно тормозился вибрацией самой перепонки propatagium, что вызывалось действием ударов воздуха, поочередно менявших направление.

В результате естественного отбора у птеродактилей с течением времени возник более утолщенный и крепкий передний край propatagium. Достигнуто это было, вероятно, скоплением соединительной ткани вдоль всего наружного сгиба кожной складки и завершено линейным окостенением этой ткани.

Фронтально-краевое уплотнение создавало в дупликатуре кожной перепонки ветроустойчивый край и тем самым, должно быть, избавляло крыло от вибраций при взлете.

Птероид имелся не у всех птерозавров. Все птерозавры, в скелете крыла которых обнаружен птероид, относятся к группе птеродактилей, т. е. птерозавров короткохвостых, таких, как Pterodactylus elegans, P. spectabilis и многих других (см. рис. 1).

Однако наличие в крыле некоторых птерозавров особой грифелевидной косточки, залегающей близ основания окогтенных пальцев, отнюдь не является типичным и обязательным атрибутом крыла всех птерозавров. Имеются птерозавры и без птероида. Таковым был, например, род рамфоринхов, осуществлявших парящий полет, при котором участие птероида исключалось, поскольку он (из-за кожной связи его с плечом) не допускал бы полного раскрытия крыла.

Таким образом, у более примитивных по организации длиннохвостых птерозавров мезозоя (рамфоринхов) птероида не было. Птероид появился в скелете крыла только у более специализированных для активного (быстроударного) полета короткокрылых и короткохвостых птеродактилей (см. рис. 1).

Чем же является птероид — рудиментом или ориментом?

Гомология птероидной кости в крыле птерозавров до сих пор оставалась спорной. Так, Марш (O. C. Marsh, 1882) сообщает: «Природа так называемой птероидной кости была предметом большой дискуссии. После внимательного исследования образцов установился взгляд, что это есть часть первого пальца, который обычно считался отсутствующим у птеродактилей».

Вудвард (S. Woodward, 1905) пишет: «Первый палец pollex ornithosauria редуцирован до остатка кости и повернут для поддержания части перепонки, натягивавшейся между плечом и кистью» (см. рис. 1). Как видим, известнейшие палеонтологи XIX и XX вв., а за ними и все остальные, были уверены, что птероид есть рудимент и как таковой является гомологом метакарпальной кости первого пальца.

Однако в действительности среди окогтенных пальцев, которые имеются в кисти крыла (у всех найденных до сих пор птерозавров), всегда есть окогтенный палец с двумя фалангами. А это представляет уже неоспоримое доказательство того, что именно здесь, в самом каноническом скелете передней конечности находится (в неповрежденном редукцией состоянии) скелетный луч первого (I) пальца.

Отличие первого пальца от остальных заключается в том, что он слагается только из двух фаланг — базальной и когтной. Эта особенность строения скелета первого пальца наблюдается у всех окогтенных Tetrapoda.

Таким образом, бифалангия первых пальцев (pollex, hallux) у всех когда-либо существовавших и существующих окогтенных (в широком смысле этого слова) Tetrapoda служит превосходным ориентиром при установлении исходного числа и нумерации пальцев любой конечности.

Упустив из вида существование такого ориентира, палеонтологи XIX в. и не могли найти в составе крыловой кисти птерозавра первого пальца, и считали его в этой кисти отсутствующим, а само местоположение его — занятым костью птероида.

Однако совершенно очевидно, что птероидная кость, прилегающая к основанию Carpalia со стороны первого пальца (находящегося здесь в полном скелетном составе), не могла быть гомологом названного пальца. Таким образом, предложенная схема строения крыла птеродактиля явилась ошибочной и даже, можно сказать, невозможной.

Птероид — одночленное, линейно-вытянутое, палочковидное окостенение, возникающее в крыловой кожной перепонке птеродактиля, есть оримент, т. е. костное новообразование, не имеющее гомологии в кано-

ническом скелете передней конечности Tetrapoda. В каноническом скелете Tetrapoda не имеется элементов, которые могли бы быть сопоставлены с птероидной костью птеродактилей, не исключая и praepollex, который по признаку спорадичности его появления у Tetrapoda, также имеет скорее всего характер оримента, т. е. образования, вызываемого в каждом отдельном случае его появления потребностями биологической специализации.

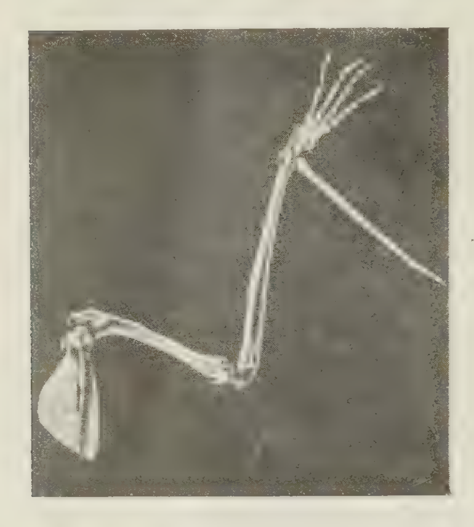


Рис. 2. Передняя конечность сибирской белки-летяги (Pteromys volans). От дистального конца предплечья, со стороны ульны, отходит птероидное окостенение (os rea patagii). Окостенные пальцы — II, III, IV, V. 1 двух-фаланговый палец в кисти у белок редуцирован

Фото автора (1 × 1) с объекта № 766 Зоологического музея Московского государственного университета

Но у птероида имеется то принципиальное отличие от praepollex, что последний как оримент развивается в пределах мускульного тела животного, а птероид в его остеогенезе возникает в условиях одной дупликатуры кожной складки, т. е. совершенно вне пределов мускульного тела.

В силу такой особенности этого образования ему, очевидно, надлежит иметь и особое наименование. Птероидное окостенение как таковое может быть названо os rea patagii («кость-мачта кожистого паруса») — от rea (голл.) — поперечная мачта и patagion (зоол.) — летательная перепонка у нетопырей.

Птероидное окостенение в кожной складке современных парашютирующих животных. Разительный пример адаптации организма к возможностям передвижения по воздуху дают нам современные белки-летяги (Pteromys). Их летательная перепонка (складка кожи, отходящая с боковой поверхности тела) натягивается между растопыренными во время полетного прыжка передними и задними конечностями, избыточно простираясь при этом и несколько дальше в сторону.

Как и у птеродактилей, такая натянутая при полете складка кожи у белок-летяг укрепляется по ее наружному краю особым соединительнотканным окостенением, возникающим внутри этой кожной складки, в ее сгибе. Окрепший таким образом край парашюта уже не мнется и не заворачивается при полетном спуске (рис. 2).

Как и у птеродактилей, такое окостенение у белок-летяг примыкает к кистевому сгибу конечности, но только не с радиальной, а (согласно с местом положения укрепляемой им кожной складки) с ульнарной его стороны, т. е. со стороны мизинца.

Однако в другом варианте подобного вновь возникшего адаптивного приспособления к парашютно-полетным прыжкам — у центральноафриканской белки-летяги — «шипохвоста» (Anomalurus) такое же линейное соединительнотканное окостенение внутри передне-наружного сгиба кожной складки примыкает не к кистевому, а к локтевому сгибу конечности, где птероид образует широкую и прочную связь с локтевым отростком (processus olecranon) (рис. 3).

Насколько узковидовым, а не всеобщим для всего рода является рассматриваемое приспособление к парашютизму, видно из того, что весьма близкая к той же белке-летяге (Anomalurus) викариирующая форма

Zenkerella (сходная с первой по образу жизни на деревьях и живущая в той же области) вовсе не имеет парашютной кожной складки и связанного с ней кожного окостенения.

Точно также и у белок Sciurus и Pteromys, вполне сходных по обитанию в сибирских лесах смешанного состава, парашютный парус имеется только у летяги Pteromys, предпочитающей березовое редколесье, и отсутствует у белок Sciurus, держащихся в густых хвойных чащах. До отдаленных деревьев эта белка добирается не полетом, а по земле.

Аналогично с указанным расхождением в организации летяг, и в отряде летающих ящеров юрского времени (Pterosauria), живших на побережьях различных водоемов, propatagium и птероидное окостенение (os rea patagii) имелось только у птеродактилей и отсутствовало у рамфоринхов. Возможно, это явилось следствием того, что рамфоринхи, питаясь мелкой рыбой, совершали полет над открытым водным пространством; птеродактили же были приспособлены к порханию среди прибрежных зарослей, наземных и надворных, где они охотились за стрекозами и другими насекомыми.



Рис. 3. Передняя конечность центральноафриканской (Камерун, Конго) белки-летяги Anomalurus. Шпаговидный птероид примыкает к локтевому сгибу конечности, скрепляясь здесь с proc. olecranon

Фото автора с объекта № 768 Зоологического музея Московского государственного университета

Тот факт, что птероидная кость возникает в крыловой перепонке юрских птерозавров и по краю кожного паруса у современных парашютирующих грызунов-летяг только при узкоспециальной эколого-биологической потребности в ней (и отсутствует во всех остальных случаях), явно подтверждает ориментальный характер этого образования.

Как доказывает все вышеизложенное, птероид в крыле птерозавров является ориментом. Но, возникая в кожном покрове, в зоне тонкой кожной перепонки, костная ткань птероида стоит особняком не только от всех костей канонического скелета Tetrapoda, но также и от таких костных новообразований, как praepollex, os pisiforme и др., которые возникают в пределах самого мускульного тела.

Указанная особенность зарождения птероида, может быть, даст возможность различать среди костных новообразований соматические (эндоорименты) от своеобразных производных кожной зоны. Однако решение этой дополнительной проблемы зависит уже от эмбриологов, которые должны проанализировать гистогенез птероида у белок-летяг.

В дополнение к вопросу о развитии птероида в крыле птерозавров надлежит указать на появление такого же вспомогательного и «внескелетного», вновь возникшего костеобразования и на задних ногах у летучих мышей (Chiroptera).

Сухожильная, постепенно окостеневающая с возрастом «шпора» птероидного типа отходит у них от голеностопного сустава, где связками скрепляется с пяточной костью (Calcaneum). Пролегает эта «шпора» по самому краю хвостовой, межбедренной летательной перепонки (uropatagium), укрепляя ее вибрирующий край. Появляются подобные птероидные «шпоры» с возрастом у некоторых видов отдельных родов Chiroptera (Myotis, Nyctalus, Rhinolophus и др.) (рис. 4):

По сообщению А. П. Кузякина (1950), вдоль костных шпор у летучих мышей нередко тянется небольшой кожный лоскут («эпиблема»), иногда снабженный поперечной хрящевой или костной перегородкой. Костные шпоры могут произвольно отгибаться внутрь межбедренной области. Физиологическое значение аппарата эпиблемы остается еще не ясным.

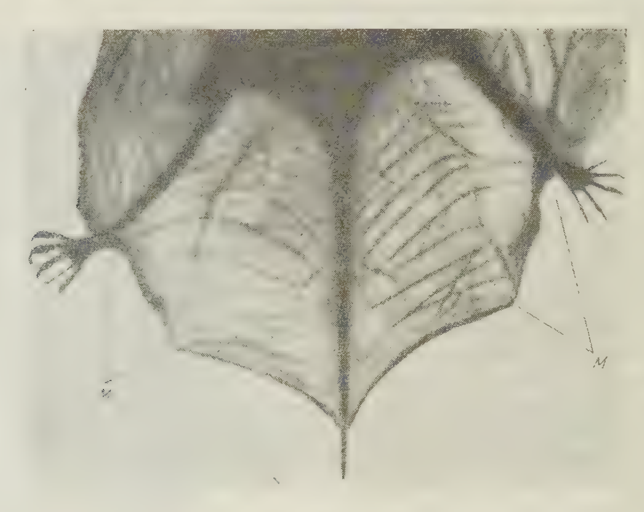


Рис. 4. Летучая мышь Vespertilio seratinus Schreb. Просвечивающая хвостовая перепонка с птероидом (*М*), отходящим от пятки пятипалой ноги

Фото автора с натуры

Птероид птерозавров как элемент «внескелетный» и только возрастной решающего таксономического значения не имеет. Но линейные его размеры весьма характерны для индивидуальной зрелости каждой особи, так как, возникая только в процессе летания, птероид затем нарастал пожизненно, а жили птерозавры, как это вообще свойственно рептилиям, вероятно, многие годы.

Таким образом, отсутствуя у совсем молодых форм, птероид достигал максимальной длины у старых, в конце их жизни, в силу чего и является весьма наглядным показателем возраста этих животных.

ЛИТЕРАТУРА

Кузякин А. П., 1950. Летучие мыши (Chiroptera).
Marsh O. C., 1882. The Wings of Pterodactyles. The American Journal of Science, Ser. 3, vol. XXIII, No. 36, art. XXIV.
Woodward S., 1905. A Guide to the Fossil Reptiles in the British Museum, London.

ON THE NATURE OF THE PTEROID IN THE WING OF PTEROSAURIA

V. A. TERYAEV

Summary

The author disproves the view that the pteroid on the forearm of the Pterosauria wing is a rudiment of the first digit turned backwards by citing examples of analogous forms appearing in the patagium of other animals, e. g. flying squirrels and bats. The pteroid is an oriment, an ossified tissue, arising postnatally, which serves for damping patagium vibrations. It is also shown that the first digit (Pollex) in the skeleton of the wing of Pterosauria was morphologically very stable and was always present in all Pterosauria in its normal form and in its usual place.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ГНЕЗДОВАНИЕМ УССУРИЙСКОГО ЧЕРНОГОЛОВОГО ДУБОНОСА (EOPHONA MIGRATORIA MIGRATORIA HART.)

И. А. НЕЙФЕЛЬДТ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Эндемик китайской фауны черноголовый дубонос (Eophona migratoria Hart.) населяет очень ограниченную территорию: северо-восточный, восточный и большую часть южного Китая, Корею, а в Советском Союзе — среднее, отчасти верхнее Приамурье и южную половину Приморского края. В пределах ареала весь Дальний Восток занимает его уссурийский подвид — E. m. migratoria Hart.

Несмотря на то, что этот дубонос в ряде мест гнездится у нас постоянно и в значительном количестве, отдельные стороны его биологии все еще недостаточно выяснены. В работах ряда исследователей, изучавших орнитофауну советского Дальнего Востока (Stegmann, 1931; Спангенберг, 1940; Белопольский, 1950; Воробьев, 1954). а также в последней сводке по птицам Советского Союза (Горчаковская, 1954) содержатся лишь отрывочные сведения о численности, сроках пребывания, гнездовании и стациальном распределении уссурийских черноголовых дубоносов.

Летом 1957 г. во время работы в Комплексной амурской экспедиции АН СССР мной были проведены некоторые наблюдения над этой птицей на стационаре в районе сел Климауцы и Зиговка (юг Амуро-Зейского плато).

В предлагаемой работе главное внимание уделяется биотопическому распределению дубоносов и их биологии в гнездовой период.

Распределение по биотопам. Самые излюбленные места обитания черноголового дубоноса в обследованном районе — редкостойные лиственничники со значительной примесью черной и плосколистной березы, часто с густым подлеском из лещины. Такие леса произрастают на склонах многочисленных падей, пересекающих плато. На участке в 25 *га* в мае и июне я регулярно наблюдала здесь трех-четырех поющих самцов. Несколько меньше птиц гнездилось в дубово-лиственничных лесах, растущих по краю плато и его склонам. Вследствие частых пожаров и вырубания хвойных пород эти насаждения сильно изрежены. Характерно развитие густого яруса порослевого и кустарникового дуба. На ту же площадь (25 *га*) здесь приходилось уже не более двух пар дубоносов. Высокие плато (до 300 *м* над ур. м.), покрытые низкоствольными негустыми дубравами с подлеском из леспедецы и рододендрона, с хорошо развитым травостоем, оказались наименее заселенными интересующими нас птицами. В начале июня плотность гнездящихся здесь дубоносов не превышала одной пары на 25 и даже на 50 *га*. В редких дубово-сосновых лесах, распространенных в верхней части склонов, ни-

сходящих от плато, черноголовые дубоносы попадались также очень редко.

Обилие корма, близость воды (в падях), наличие достаточного количества материала для устройства гнезд и подходящих для этого деревьев позволяют птицам оставаться все гнездовое время в пределах занятой ими сравнительно небольшой территории. Только тогда, когда в связи с наступившей в июне жарой в большинстве падей исчезла вода, дубоносы были вынуждены совершать более далекие вылеты за границы описанных биотопов. С поднятием молодых на крыло выводки некоторое время еще держались в районе гнезда, а затем, объединившись в стайки, начинали кочевать в негустых березняках и лиственнично-дубовых насаждениях.



Рис. 1. Поющий самец черноголового дубоноса (фото автора)

Прилет, образование пар. Весной на юге Амурской обл., уссурийские черноголовые дубоносы появляются довольно поздно — во второй половине мая. В 1957 г. около г. Благовещенск я слышала первых птиц 23 мая. С 25 мая в подходящих биотопах дубоносов было уже много. Вполне вероятно, что часть птиц были пролетными, так как в июне количество их заметно уменьшилось.

Первое время самцы и самки держатся вместе небольшими стайками. Самцы много поют, сидя на вершинах лиственниц или среди начинающих одеваться зеленью ветвей дубов и берез (рис. 1). Песня недлинная, довольно мелодичная, состоящая из громкого свиста и тихого, едва слышного щебетания. На лету и самцы и самки издают часто повторяющееся прерывистое циканье, оно же является выражением беспокойства. Очень взволнованные птицы, особенно у гнезда, прибавляют к этим звукам резкий и неприятный выкрик. Какие-либо различия в характере пения отдельных самцов не были замечены. Поют черноголовые дубоносы в течение всего светлого времени суток, быть может, несколько усерднее в утренние и меньше — в вечерние часы.

К началу июня большинство местных птиц уже разбилось на пары, однако еще нередко попадались группы самцов, преследовавших одну самку. Тогда же можно было наблюдать и драки между соперниками. Начавшись на ветвях, они нередко продолжались на земле. Только внезапное исчезновение самки заставляло самцов прекращать побоище и следовать за ней. В 1-й декаде июня образование пар у черноголовых дубоносов закончилось. Птицы заняли свои гнездовые участки, площадь которых в редких случаях превышала 7—8 *га*, и приступили к строительству гнезд.

Постройка гнезд. Вьют гнезда обе птицы: самец занят преимущественно сбором и подноской материала, а самка — его укладкой и формовкой лотка. Строительный материал собирается поблизости. Дубоносы обламывают и срывают клювом сухие веточки берез и лиственниц, мелкие травинки, листья, мох, тонкую кожицу сосновой коры. Строят гнездо не весь день, бывают длительные перерывы. Постройка большинства гнезд была закончена к 4 июня, правда некоторые пары продолжали строить еще 10 июня и позже.

Из девяти найденных мной гнезд три располагались на даурской березе, три на невысоких дубках, два на лиственницах и одно на сосне. Вероятно, главным и необходимым условием для укрепления довольно крупного и в большинстве случаев очень неряшливого гнезда этого дубоноса является определенный тип ветвления дерева — вертикальная мутовка. На дубках такие мутовки образуются порослевыми побегами в местах повреждения или слома главного ствола. На березах, лиственницах и соснах гнезда укреплялись в вертикальной мутовке какой-нибудь крупной ветви, в 1,5—2,0 *м* от основного ствола. Высота расположения варьировала от 1 до 7 *м*.

Большинство просмотренных гнезд черноголового дубоноса было сделано из беспорядочно торчавших в разные стороны сухих веточек лиственницы, черной березы и травинок (рис. 2). Иногда в наружные стенки вплетались листья папоротника или хвоща. Изнутри лоток выстилался мелкой травой, корешками, реже — листьями папоротника и даже волокнами гнилой осиновой коры и древесины. Наружный диаметр гнезд — 130—136 *мм*, внутренний — 80—82 *мм*; глубина лотка 38—40 *мм*. Внешне эти гнезда очень походят на такие же рыхлые и неряшливые постройки обыкновенного дубоноса (Coccothraustes coccothraustes L.). К ветвям они никак не крепятся и лежат свободно в мутовке. К концу гнездового периода очень хрупкие веточки лиственницы, являющиеся главным строительным материалом, быстро ломаются. Лоток сильно деформируется. Гнездо становится плоской площадкой, на которой с трудом держатся уже большие птенцы.

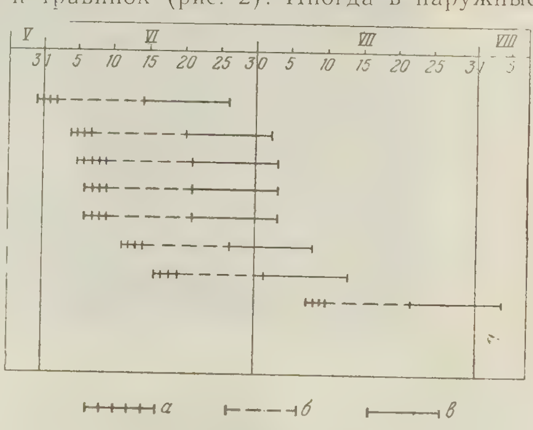


Рис. 2. Сроки размножения отдельных пар черноголового дубоноса

а — откладывание яиц, *б* — насиживание кладки, *в* — пребывание птенцов в гнезде, римские цифры — месяцы, арабские цифры — дни

Некоторые гнезда, однако, отличались удивительной аккуратностью постройки, и были свиты главным образом из сухой травы с очень небольшой примесью веточек лиственницы. Снаружи вплеталось много лишайников, внутренняя выстилка состояла из мелкой травы, лишайников и тонкой кожицы сосны. Такие гнезда имели глубокий лоток (48—49 *мм*) и выглядели более высокими. Наружный и внутренний диаметры их были меньше, чем у описанных выше, и равнялись соответственно 100—120 и 65—67 *мм*. Устроенные на соснах и лиственницах гнезда этого типа были почти не отличимы от покрытых лишайниками наплывов, так часто образующихся на ветвях деревьев хвойных пород в Приамурье.

Сроки размножения. Через 2—3 дня после окончания постройки гнезда самки дубоносов приступают к откладыванию яиц. В четырех из восьми находившихся под наблюдением гнезд начало кладки приходилось на 1-ю декаду июня, 4 и 9 июня 1957 г. добыты также самки, по состоянию гонад которых было видно, что накануне они отложили по одному яйцу. В нижней части яйцеводов этих птиц были уже почти совсем развившиеся яйца, их размеры: 23×17 и 22×17 *мм*. Как видно (рис. 2), сроки размножения уссурийских черноголовых дубоносов в 1957 г. были мало растянуты и приурочены в основном к июню. Правда, некоторые пары начали гнездиться несколько раньше

(в конце мая), так что уже 25 июня наблюдался вылет птенцов из гнезд. Иногда кладка запаздывала. Так, 10 июня некоторые пары еще достраивали гнезда, 16 июня было отложено первое яйцо в одном и только 7 июля — в другом гнезде. В последнем случае вылет молодых происходил 3 августа, т. е. на 38 дней позже, чем в гнездах с ранними кладками. Вполне возможно, что очень поздние июльские кладки были повторными после гибели первых. Вторая кладка у черноголового ду-



Рис. 3. Гнездо черноголового дубоноса на дубе (фото автора)

боноса, по крайней мере в районе наших работ в Приамурье, мало вероятна. Изучение состояния гонад самцов дает очень мало для уточнения сроков размножения, так как семенники их остаются достаточно развитыми все летнее время и заметно уменьшаются лишь с прекращением пения, в конце июля — начале августа (табл. 1).

Таблица 1

Размеры семенников в миллиметрах у самцов черноголового дубоноса

Семенники	29.V	9.VI	9.VI	3.VII	3.VII	4.VII	25.VII	26.VIII
Левый	8,0×5,0	6,5×4,0	7,0×5,0	6,5×4,5	8,0×5,0	8,0×5,0	2,5×2,0	<1
Правый	3,0×2,0	5,0×4,0	6,0×4,5	6,0×5,0	6,5×3,5	5,0×4,0	2,0×1,2	—

Яйца и насиживание кладки. Количество яиц в кладке — четыре — пять. Размеры яиц в трех кладках следующие: 7 июня — 24,2×17,5, 24,6×18,0, 26,2×17,0, 24,5×17,4 *мм*; 9 июня — 23,0×17,0, 23,0×17,5, 24,0×17,1, 24,0×18,0 *мм*; 19 июня — 24,0×17,0, 24,5×17,0, 24,7×16,8, 25,0×17,0 *мм*.

Преобладали яйца с грязно-голубым фоном, по которому были разбросаны жирные темно-коричневые точки, извитые линии и более глубокие серые пятна и линии. Такие яйца напоминали по окраске яйца обыкновенного дубоноса. Несколько реже попадали кладки с яйцами, у которых описанный выше рисунок оказывался сконцентрированным преимущественно на тупом конце. Одно яйцо оказалось светло-голубым с очень небольшим количеством темных нитей и точек («овсяночьего» типа).

Откладывание яиц происходит ежедневно, в утренние часы. Насиживание начинается с четвертого яйца, т. е. в конце кладки. Иногда самка сидит на двух-трех яйцах, но обычно не долго и не плотно.

Насиживает только самка. Самец кормит ее и защищает гнездо от врагов. Иногда птицы вместе улетают за кормом или на водопой, лишь ненадолго оставляя гнездо без присмотра. В поведении отдельных пар дубоносов заметны различия. Наряду со спокойными, быстро привыкавшими к частому осмотру гнезд птицами (рис. 4), попадались очень осторожные и пугливые. Обычно самка и на яйцах и на птенцах сидит плотно, подпускает близко и взлетает в самый последний момент. Около

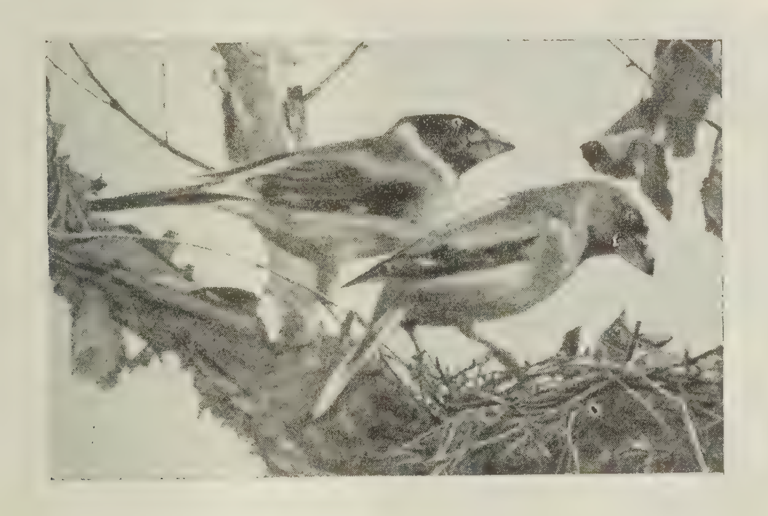


Рис. 4. Самец и самка черноголового дубоноса у гнезда с птенцами (фото автора)

гнезд, особенно с птенцами, черноголовые дубоносы очень бдительны и злобно отгоняют держащихся поблизости амурских жуланов и бурундуков, пытающихся влезть на занятое птицами дерево. Постоянное присутствие на гнездовом участке кукушек (Cuculus canorus L. и C. micropterus Gould.) не вызывало у дубоносов никакого беспокойства.

Гнездовые птенцы, их рост и развитие. Как удалось установить во время наблюдения за двумя гнездами, продолжительность насиживания составляет 13 дней. Вылупление почти всех птенцов в гнезде происходит в течение одних суток. Редко, главным образом при наличии пятого яйца, этот процесс несколько затягивается. В большинстве гнезд появление птенцов приходилось на период с 14 по 26 июня. Из 17 яиц вывелось 14 птенцов (около 82%). Три яйца оказались неоплодотворенными: два в кладке от 6 июня, одно в кладке от 16 июня.

Только что вылупившиеся птенцы уссурийского черноголового дубоноса весили 3,2—3,5 *г*. К концу 1-го дня их вес увеличивался до 4,55—5,25 *г*, причем разница в весе птенцов одного выводка в это время не превышала 0,7 *г*. У 1-дневного черноголового дубоноса слегка желтоватый, почти белый пушок располагается над глазами, на затылке, спине (в два ряда), плечах и предплечьях (в два ряда), по бокам брюшка и вокруг голеней (рис. 5, *а*). Длина отдельных пушинок — 12—13 *мм*. Кожные покровы сильно пигментированы, имеют буроватый цвет. Ротовая полость розово-фиолетовая, углы рта светло-желтые, клюв голубовато-серый, яйцевой зуб светлый, края ноздрей сильно вздуты. 1-дневный черноголовый дубонос практически неотличим от недавно вылупившегося птенца обыкновенного дубоноса, в чем можно убедиться, сравнив приведенное выше описание с тем, которое дано в работе С. И. Божко (1954).

Ежедневные наблюдения за восемью гнездовыми птенцами позволяют наметить и сроки основных изменений, происходящих в процессе их дальнейшего роста и развития. Так, на 2-й день у молодых заметно темнеют птерилии, чуть-чуть пробиваются в виде иголочек первостепенные маховые перья, обозначаются щели глаз. Вес увеличивается более чем вдвое по сравнению с первоначальным (табл. 2). На 3-й день открываются слуховые отверстия, а на 4-й появляются хорошо заметные пеньки на спине, груди, плечах и хвосте. Длина первостепенных маховых в это время уже 4,5—6,0 *мм*. У 5-дневных птенцов растут мелкие перья на голове, почти полностью открываются глаза, происходит увеличение в весе примерно в четыре-пять раз. На 7-й день развертываются опахала первостепенных маховых и рулевых, а также перьев на спине, плечах, шее и груди. К 8-му дню появляются кисточки и на перьях головы. В этом возрасте птенцов черноголовых дубоносов уже можно легко отличить от 7—8-дневных обыкновенных дубоносов по отсутствию у них пестрин на спинной и брюшной стороне тела и белой окраски на рулевых перьях, а также по цвету клюва. Последний у недельных черноголовых дубоносов — серовато-синий, тогда как у птенцов обыкновенных дубоносов он светло-бурый. В дальнейшем, с возрастом, различия между видами становятся еще более заметными. 10-дневные уссурийские черноголовые дубоносы, если их часто беспокоить, уже начинают выскакивать из гнезд. Нормальный вылет происходит на 12—13-й день их жизни.



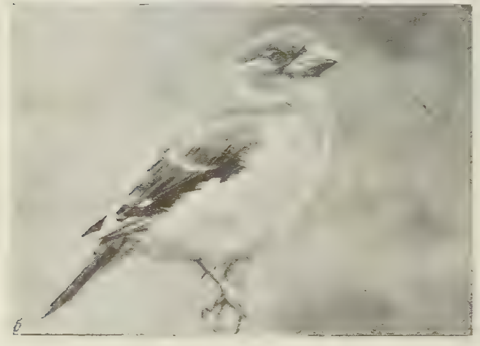


Рис. 5. Птенцы черноголового дубоноса
а — 1-дневный (увеличение), *б* — 25-дневный самец (фото автора)

С появлением птенцов самка первые дни все время сидит на них, слетая очень редко и ненадолго. Самец очищает гнездо и приносит корм. Он же первым начинает беспокоиться при приближении человека к гнезду. Самка затаивается, взлетает в последний момент и тогда присоединяется к волнующемуся самцу. В гнезде с 5—6-дневными птенцами она сидит только ночью и рано утром. Если день холодный, пасмурный, да еще начинает накрапывать дождь или, наоборот, день очень жаркий и палит солнце, то самка садится в гнездо даже с 8—10-дневными птенцами. Все остальное время она наравне с самцом занята поисками корма.

С л е т к и, ж и з н ь в ы в о д к о в. В 1957 г. появление слетков впервые отмечено 25 июня. Массовый вылет происходил в 1-й декаде июля, а в случае очень поздних кладок молодые покидали гнезда даже в начале августа.

Слетки выглядят уже полностью оперенными, хотя большинство перьев не доросло до нормы, а местами даже не все пеньки развернулись. Кое-где на голове и концах маховых остается пух. Клюв синевато-серый, длина его 11,0—11,3 *мм*. Ноздри еще сильно вздуты, сохраняется яйцевой зуб. Самые длинные первостепенные маховые вторые и третьи, тогда как у взрослых птиц самые длинные первые и вторые. Радужина темно-коричневая. Половой диморфизм в окраске слетков выражен достаточно четко. У самцов заметно преобладание темных, бурых тонов в окраске верха, более светлый низ, имеются белые пятна на внутренних опахалах части первостепенных маховых. Черный цвет на крыльях чистый, без буроватого налета. Таким же он становится по-

Таблица 2

Рост и развитие птенцов черноголового дубоноса из одного гнезда

Измерения	№ птенцов	Возраст птенцов в днях											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вес в г	1	5,25	8,10	14,70	19,75	22,40	28,25	33,60	33,20	32,65	—	—	—
	2	4,80	7,10	13,90	18,90	22,60	27,20	32,35	32,55	33,85	—	—	—
	3	4,55	7,20	13,70	17,65	22,80	27,05	31,05	32,95	33,95	34,7	35,8	35,5
	4	5,00	7,20	13,70	19,70	22,50	27,00	29,80	—	—	—	—	—
Длина второго первостепенного махового пера в *мм*	1	—	0,5	2,0	6,0	9,0	14,0	20(1,0)*	25(7,0)	28,5(12,5)	—	—	—
	2	—	—	1,0	4,5	7,5	12,2	18(1,0)	22,5(5,0)	29,0(9,0)	—	—	—
	3	—	—	1,0	4,5	8,0	13,5	19(2,0)	24,5(6,0)	29,0(10,0)	31,5(16,5)	35(22,5)	37,5(27)
	4	—	0,3	1,5	4,5	7,9	12,0	20(1,0)	—	—	—	—	—
Длина второго рулевого пера в *мм*	1	—	—	—	1,0	3,0	5,0	7,5(1)	10,0(3,0)	12,5(4,0)	—	—	—
	2	—	—	—	0,5	1,0	2,5	5,5	8,0(1,5)	10,5(3,0)	—	—	—
	3	—	—	—	1,0	2,0	4,0	6,0	9,0(2,5)	12,0(5,0)	13,2(6,0)	16,0(10,0)	22,0(13,5)
	4	—	—	—	1,0	2,0	5,0	6,5		—	—	—	—

* В скобках — длина развернувшегося опахала пера.

степенно и на рулевых перьях. В окраске самок преобладают тусклые, серовато-бурые тона. Заметно меньше черного цвета на хвосте и белого на крыльях. По этим признакам можно безошибочно определять пол молодых птиц. При некотором навыке самцов от самок удается отличать уже в последние дни пребывания птенцов в гнезде, т. е. в 10—12-дневном возрасте.

Из 14 птенцов, успешно вылетевших из гнезд, оказалось девять самцов и пять самок. Во многих стаях, встреченных в августе, также наблюдалось заметное количественное преобладание молодых самцов над самками.

Выскочившие из гнезда птенцы еще не могут летать, набирая высоту, хотя уже вскоре забираются на деревья и кусты, перескакивая и перепархивая с ветки на ветку. Первое время, как и у всех слетков, у молодых уссурийских черноголовых дубоносов наблюдается заметная потеря в весе. Так, если 12-дневные гнездовые птенцы весили от 35,5 до 36,0 *г*, то жившие на свободе 14-дневные — всего 26,9—27,0 *г*. Рост пера, возросшая после оставления гнезда подвижность птенцов увеличивают потребность организма в кормах. Родители не успевают досыта накормить своих прожорливых питомцев, что и приводит, по-видимому, к потере их веса.

На 13—14-й день молодые дубоносы начинают подлетывать, а в 15—16-дневном возрасте уже хорошо летают, набирая высоту. У таких птенцов клюв становится зеленовато-синим. Ноздри еще вздуты. Отпадают последние пушинки Второе первостепенное маховое — 48(36) *мм*, второе рулевое — 27(19) *мм*. Выводки с летными молодыми, державшиеся до этого поодиночке в ближайшем к гнезду районе, начинают объединяться, образуя небольшие стаи в 15—20 птиц. На юге Амуро-Зейского плато эти шумные стайки черноголовых дубоносов регулярно попадались в березняках и лиственнично-дубовых насаждениях с 3 июля 1957 г. К 18-му дню у молодых заметно подрастают перья: второе первостепенное маховое — 51—53 *мм*, второе рулевое — 35—36 *мм*; длина клюва — 13 *мм*. У самцов хорошо заметны развернувшиеся мелкие черные перышки вокруг клюва и глаз, а также и щетинки, покрывающие теперь уже сильно уплощенные ноздри. У 25-дневных птенцов (рис. 5, *б*) клюв становится синевато-зеленым (вместо зеленовато-синего), яйцевой зуб отпадает. Самцы начинают пробовать петь. Сперва этот негромкий скрежет, прерываемый коротким свистом, еще очень мало походит на пение взрослых птиц. Но вскоре молодые начинают почти целиком воспроизводить песню родителей. Взрослые самцы продолжают петь до середины августа, правда не столь интенсивно, как в начале лета. Стаю дубоносов, кормящихся где-нибудь на вершинах лиственниц, слышно издалека.

К 40 дням клюв молодой птицы становится массивным, зеленовато-желтым, с синеватым посветлением у основания. Окончательно он желтеет к концу 2-го месяца жизни птицы, тогда же дорастают до нормы все перья, и черноголовый дубонос надевает полный гнездовой наряд.

В июле, вскоре после вылета птенцов из большинства гнезд, начинается линька взрослых черноголовых дубоносов. Молодые приступают к смене гнездового наряда примерно через 1,5—2 мес. после оставления гнезда. Их линька приходится в основном на время откочевки с мест гнездовий и пребывания на зимовках.

Еще в конце августа в районе нашего стационара черноголовые дубоносы попадались ежедневно и в значительном количестве. Осеннее передвижение начинается в десятых числах сентября. Как сообщили из с. Климауцы, к середине этого месяца в 1957 г. все дубоносы исчезли.

Питание. В районе наших работ как взрослые, так и молодые черноголовые дубоносы все летнее время питаются исключительно насекомыми. Ни в одном из обследованных желудков, ни в одной порции

корма, полученной от гнездовых птенцов, не обнаружено растительных остатков. Кормящихся птиц всегда приходилось наблюдать высоко в кронах берез и лиственниц и только дважды (весной) они были встречены на земле. В связи с тем, что дубоносы во время еды и при кормлении птенцов очень мнут и измельчают насекомых, определение последних всегда чрезвычайно затруднено. В табл. 3 приводится перечень кормов, извлеченных из желудков 16 взрослых и 5 молодых птиц.

Таблица 3

Питание черноголовых бубоносев

Виды корма	В скольких желудках найдены	Колич. экз.
Пауки	1	1
Гусеницы (видимо из Tortricidae, Geometridae и Nocunidae)	5	21
Бабочки из этих же семейств	3	4
Волосистые гусеницы	2	2
Мелкие хрущики	4	5
Златки	3	3
Усачи	2	2
Личинки пилильщиков	2	15
Крупные пилильщики	4	4
Муравьи (Camponotus)	2	3

Гнездовых птенцов начинают кормить с 1-го дня. В течение 3—4 дней, пока самка подолгу обогревает молодых, корм носит чаще самец. Насекомых он собирает вблизи гнезда, нередко даже на ветвях и листве одного и того же дерева. Принесенная порция передается самке, которая затем делит корм между птенцами. Сама она ест очень немного. 4—5-дневных дубоносов кормят уже оба родителя, прилетая в хорошую погоду до 20 раз в 1 час. В одном из известных мне гнезд самец, очень активно кормивший молодых до 8-дневного возраста, вдруг исчез и присоединился к выводку лишь после вылета птенцов из гнезда. В этом случае самка была вынуждена одна воспитывать в течение 4 дней четырех уже сильно подросших птенцов. Судя по материалу, полученному путем перевязок от гнездовых птенцов, первое время им приносят сильно размятых и измельченных гусениц листоверток, совок, пядениц. Самец и самка прилетают вместе или по очереди с полными клювами гусениц — в одной порции их бывает до 15 экз. За один прилет корм получают два-три, а иногда и четыре птенца. С 6—7-дневного возраста в пищевом рационе птенцов появляются более грубые корма — жуки (усачи, златки, мелкие хрущики), хотя гусениц родители продолжали приносить в таком же большом количестве. После оставления молодыми гнезд родители кормят их очень долго, по крайней мере, до конца августа. Добывать корм сами птенцы начинают лишь на 19—20-й день жизни, да и то в очень небольшом количестве.

ЛИТЕРАТУРА

Белопольский Л. О., 1950. Птицы Судзухинского заповедника (воробьиные и ракшеобразные), Сб. «Памяти акад. П. П. Сушкина», М.— Л.

Божко С. И., 1954. Материалы по биологии размножения дубоноса и зеленушки в условиях искусственных насаждений Савальской лесной дачи, Уч. зап., Ленингр. гос. ун-та, сер. биол. наук, вып. 38, № 181.

Воробьев К. А., 1954. Птицы Уссурийского края, М.

Горчаковская Н. Н., 1954. Уссурийский черноголовый дубонос Eophona migratoria Hart., В кн. «Птицы Советского Союза», т. 5, М.
Спангенберг Е. П., 1940. Наблюдения над распространением и биологией птиц в низовьях реки Имана, Тр. Моск. зоопарка, т. I.
Stegmann B., 1931. Die Vögel des dauro-mandschurischen Uebergangsgebietes, Journ. f. Ornithol. LXXIX, H. 2.

OBSERVATIONS OF THE NESTING OF THE GREY-NECKED GROSBEAK (EOPHONA MIGRATORIA MIGRATORIA HART.)

I. A. NEUFELDT

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Material on the biology of the Grey-necked Grosbeak (Eophona migratoria Hart.) collected in the South of the Amur-Zeja plateau in summer 1957 are presented in the paper. There are stated: the time of the breeding season, moult and other periodical phenomena in the life of this bird. Description of one day old young, data on the growth and development of nestlings, material on feeding habits etc. are presented. Detailed description of the external appearance of the young let out from the nest allows to distinguish a number of well marked characters by which the sex of the young is readily determined even during the last days of their stay in the nest.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

НЕКОТОРЫЕ ФАУНИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ В БАССЕЙНЕ ЯНЦЗЫ И ИХ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

ХУАН ВЭН-ДИ

Китайская Народная Республика (Шанхай)

В 1957 г. нам с группой товарищей довелось заниматься изучением фауны млекопитающих левобережья нижнего течения р. Янцзы. Экспедиция, в составе которой мы работали, обследовала с февраля по октябрь значительную часть провинции Цзянсу (ее северные уезды — Тай-сянь, Цзянь-янь, Гао-ю и др.).

Обследованная экспедицией местность характеризуется в основном культурным ландшафтом. Поля здесь заняты главным образом пшеницей, земляным орехом, кукурузой и разными бобовыми. Аллювиальные песчаные равнины этих районов, особенно характерные для уездов Цзян-янь, Хуан-чао и других мест, резко контрастируют с галечными пространствами правобережья, эдафические условия которых совершенно иные. Ландшафтные различия лево- и правобережных районов бассейна Янцзы и величина этой громадной водной артерии обусловили тот факт, что многие виды наземных животных в процессе расселения с севера на юг и в противоположном направлении не смогли преодолеть водный рубеж, и Янцзы стала границей их распространения.

За время экспедиционных работ в указанных районах было обнаружено несколько видов грызунов, относящихся к числу палеарктических форм, географическое распространение которых на территории Китая ранее ограничивали лишь северными местностями этой страны. Нашими наиболее интересными в этом отношении фаунистическими находками следует считать обнаруженные в Цзянсу к северу от Янцзы Microtus mandarinus, Cricetulus triton и C. barabensis. Кроме того, в этих же местах были встречены широко распространенные в Палеарктике, в том числе в Северном Китае, Micromys minutus и Apodemus agrarius, которые обитают также и южнее Янцзы.

Мы вкратце остановимся на некоторых, наиболее существенных чертах экологии изученных видов грызунов в районах нашей работы. Эти заметки могут послужить материалом для сопоставления с тем, что известно по данному поводу в отношении рассматриваемых видов в других местах их обитания.

MICROTUS MANDARINUS MILNE-EDWARDS, 1871

Длина тела этой полевки достигает 80—109 *мм*, хвост короткий — 18—25 *мм*, уши короткие, почти скрытые мехом. Она встречается главным образом в пределах уездов Тай-Сянь, Цзян-янь, Тай-шинь, Гао-ю и Хай-ань. Эта типично роющая форма в своем распространении ограничена зоной рыхлых песчанистых почв с произрастающими на них засухоустойчивыми культурными растениями. На глинистых грунтах, обыч-

ных, например, для городов Нань-тун и частично — Чин-цзян этот грызун отсутствует. Норы его отличаются значительной сложностью ходов. Они достигают в длину 100 *м* и более, однако располагаются на небольшой глубине, примерно в 10 *см* от поверхности, а иногда даже и меньше. Гнездовые камеры и отделения для запасов корма устраиваются на более значительных глубинах. В одной норе живет от одого до шести зверьков. Полевки эти часто селятся на открытых местах, нередко устраивая свои норы в одиночно расположенных могильных холмах. Встречаются их поселения и по берегам небольших рек. Выбросы земли около нор этих грызунов хорошо заметны издали, они имеют в диаметре до 20—30 *см* и в высоту достигают примерно 10 *см*.

Эта полевка питается главным образом земляным орехом, морковью, бататом, пшеницей, иногда кореньями трав и хвощами. На неблагоприятное время она запасает корм. В одной норе мы находили до 3 *кг* земляного ореха, а также морковь. Величина выводка небольшая, число детенышей в одном помете обычно равно одному-трем. Беременные самки встречаются с начала февраля.

CRICETULUS TRITON WINTON, 1899

Длина тела 130—180 *мм*, хвоста — 54—87 *мм*. Наиболее широко распространен этот хомячок в пределах уезда Тай-шинь. Подобно предыдущему виду, обитает на полях культурных растений, в частности, земляного ореха, предпочитая рыхлые почвы. Норы крысовидного хомячка в этом районе также часто встречаются в могильных холмах. Система ходов норы проще, чем у вышеупомянутой полевки. Длина хода составляет примерно 2—3 *м*. В начальной части ход опускается на глубину в 40—60 *см* вертикально, а затем следует наклонно так, что наибольшая глубина хода достигает 1 *мм* и более. В каждой норе живет один взрослый зверек.

Пищу крысовидного хомячка на левобережье р. Янцзы составляют главным образом земляной орех, пшеница, бобы и другие растения. Иногда он поедает насекомых и даже нападает на барабинских хомячков. Запасы в норах этого грызуна довольно значительны. Так, однажды мы нашли 5,5 *кг* земляного ореха, а в другой раз — 2 *кг* сои. Крысовидный хомячок деятелен круглый год и в поисках пищи уходит из нор даже зимой при температуре — 10°. Для собирания пищи этот хомячок использует свои обширные защечные мешки; с их же помощью он прекрасно плавает, держась на воде благодаря воздуху, заполняющему полости мешков.

Размножение крысовидного хомячка начинается, по-видимому, в январе, так как беременных самок мы находили в феврале. В одном помете насчитывается до шести-десяти детенышей.

CRICETULUS BARABENSIS PALLAS, 1873

Этот вид относится к мелким хомячкам. Подвид, распространенный в северо-восточных районах Китая, характеризуется длиной тела, равной примерно 75—110 *мм*, а иногда достигает 120 *мм* (Herter und Raush, 1956). Длина хвоста 20—26 *мм*, у самки он относительно длиннее, чем у самца.

Барабинский хомячок оказался широко распространенным в пределах уездов Цзянь-янь, Тай-сянь, Тай-шинь, Хай-ань и Гао-ю. Встречается он также и в окрестностях г. Янчжоу. Плотность населения этого грызуна в указанных местах гораздо выше, чем плотность мандаринской полевки и крысовидного хомячка. Так, например, в окрестностях г. Хуан-чао насчитывается до 80—90 барабинских хомячков на 1 *га*. Селятся они среди кустарников, непосредственно на полях с песчанисты-

ми почвами и нередко — на берегах речек. Встречаются поселения барабинского хомячка также и в могильных холмах, где этот грызун оказывается иногда в соседстве с мандаринской полевкой или полевой мышью. Норы барабинского хомячка гораздо проще по устройству, чем, например, подземные сооружения мандаринской полевки, и располагаются на небольшой глубине.

Питается барабинский хомячок на левобережье р. Янцзы гречихой, земляным орехом, пшеницей, соей и другими растениями. Запасы пищи делает небольшие. Размножается круглый год, но наиболее интенсивно в январе. Обычно в одном помете насчитывается четыре-шесть детенышей.

MICROMYS MINUTUS PALLAS, 1771

Мышь-малютка была найдена в окрестностях г. Янчжоу на пшеничном поле. Экология этого вида в районе наших исследований изучена еще недостаточно.

APODEMUS AGRARIUS PALLAS, 1778

Полевая мышь широко распространена в районе восточного левобережья р. Янцзы, где она населяет разные биотопы. Этот вид проникает и в Южный Китай.

Распространение указанных выше видов в бассейне Янцзы имеет не только большое хозяйственное и эпидемиологическое значение, но представляет также и немалый зоогеографический интерес. Рассмотренные здесь виды относятся к типичным палеарктическим формам (Ellerman, 1941). Из них полевая мышь и мышь-малютка частично проникают также в пределы Восточной области, встречаясь в Южном Китае, причем мышь-малютка достигает даже Бирмы и Северного Вьетнама. Мандаринская полевка и оба упомянутых здесь хомячка не выходят за границы Палеарктики и ранее из бассейна р. Янцзы не были известны. Мандаринская полевка указывалась для китайских провинций Шэньси, Шаньси и Внутренней Монголии (Allen, 1940). Крысовидного и барабинского хомячков отмечали в провинциях Ганьсу, Шэньси, Шаньси, Хэбей, Шаньдун и на северо-востоке Китая (Allen, 1940). Барабинский хомячок представлен в северных районах Китая типичной формой, а в районе Пекина и далее на юг в бассейне нижнего течения р. Хуанхэ — китайским подвидом (Cricetulus barabensis griseus M.-Edw.). Распространение последнего еще совсем недавно указывалось не южнее середины междуречья Хуанхэ и Янцзы (Herter und Rauch, 1956). Однако теперь мы располагаем данными о существовании этой формы на левобережье р. Янцзы.

Наряду с установлением более южного, чем это считалось раньше, распространения в Китае некоторых видов грызунов, следует отметить, что и некоторые другие виды млекопитающих, принадлежащие палеарктической фауне, встречаются в бассейне р. Янцзы. К их числу относится, в частности, большая или дальневосточная полевка [Microtus fortis (Büchn.)], широко распространенная от южного Забайкалья и Дальнего Востока до Кореи, северо-восточной Монголии и Восточного Китая. В бассейне Янцзы около г. Нанкин большая полевка проникает и на южное побережье этой реки (Thomas, 1902), где она представлена особым подвидом M. calamorum Th. Мандаринская полевка также должна рассматриваться в качестве коренного палеарктического вида, который, по-видимому, близок к описанному Н. М. Пржевальским из Ганьсу Microtus oniscus Przew. Из населяющих разные провинции Китая 15 видов рода Microtus лишь один вид встречается на юг от Янцзы на континенте и один вид на Тайване (Allen, 1940; Ellerman, 1951). Хомячки рода

Cricetulus представлены в Китае пятью видами, которые распространены только к северу от р. Янцзы.

В бассейне Янцзы встречается также ряд других палеарктических млекопитающих, причем некоторые из них известны и на правобережье великой реки. К их числу можно отнести ежа (Erinaceus europaeus L.), барсука (Meles meles L.), колонка (Mustela sibirica Pall.), енотовидную собаку (Nyctereutes procyonoides Gray). Не приходится, разумеется, удивляться тому обстоятельству, что почти все палеарктические виды в районах центрального Китая представлены местными подвидами. Однако сам по себе факт проникновения достаточно далеко на юго-восток палеарктических животных является очень важным, в частности, для решения вопроса о зоогеографической границе между палеарктической и Восточной областями.

В связи с тем, что на значительном пространстве Восточного Китая имела место в прошлом и существует сейчас широкая зона взаимопроникновения фаунистических элементов из Палеарктики в Восточную область и в противоположном направлении, проведение четкой границы между этими двумя областями на указанной территории затруднительно. Именно в силу этого среди зоогеографов нет единого мнения по данному вопросу.

В свое время Уоллес (A. B. Wallace, 1876, 1911) предлагал проводить рассматриваемую границу вдоль горного хребта Наньлин и далее к побережью океана в районе городов Шанхай и Нинбо. Этот взгляд о прохождении данной границы на востоке Китая южнее Янцзы разделялся и другими авторами (Murray, 1886; Heilprin, 1894). Лишь некоторые зоогеографы считают возможным проводить эту границу по течению самой Янцзы, чаще же ее приурочивают к середине междуречья Хуанхэ и Янцзы (W. Sclater and P. Sclater, 1889; Гептнер, 1936; Бобринский, 1951; Чжэн Цзо-синь, 1956) или даже проводят еще севернее, примерно по 40° с. ш. В разработанном недавно проекте зоогеографического районирования Китая специально подчеркивается трудность решения вопроса о границе между Палеарктической и Восточной областями в пределах Китая и предлагается проводить ее в основном параллельно р. Янцзы между 28 и 31° с. ш. (Чжан Жун-цзу, Чжэн Цзо-син, 1957). В соответствии с упомянутым проектом интересующая нас граница разделяет крупные соседние районы Северного и Центрального Китая. Авторы данной схемы зоогеографического районирования проводят линию этой границы в верховьях и низовьях Янцзы почти по течению реки, хотя восточный отрезок линии условно показан пунктиром. Интересно, что данная граница между одноименными районами (Северным и Центральным) на схеме общего физико-географического районирования указывается севернее, на значительном удалении от берегов Янцзы (Ло Кай-фу, 1957), тогда как на карте природных почвенных зон Китая почти непосредственно вдоль среднего и нижнего течения Янцзы нанесена линия, разграничивающая крупные соседние районы. К северу от реки в этой области располагается зона бурых лесных почв, которым соответствует растительность умеренного пояса. На юг от Янцзы простирается зона красноземов и желтоземов с растительностью субтропического и тропического поясов (Ма Юн-чжи, Вэнь Чжэнь-ван, Ван Ань-цю, 1957). Нам представляется, что именно эти почвенно-географические различия пространств, расположенных севернее и южнее течения Янцзы, должны иметь особое значение для географического распространения грызунов и прочих землероев.

Приведенные в данном сообщении данные позволяют считать, что на востоке Китая, по крайней мере в пределах от Нанкина до устья Янцзы, эта река является естественной границей между Палеарктикой и Восточной областью. На пути расселения к югу многих (но не всех) палеарктических видов Янцзы оказалась непреодолимой прегра-

дой. Распространению их на правобережье реки препятствует и неблагоприятная для этих видов ландшафтная обстановка, в частности, почвенные условия. Эти соображения, разумеется, нуждаются в подтверждении новыми данными и пока они могут расцениваться лишь как предварительные.

ЛИТЕРАТУРА

Бобринский Н. А., 1951. География животных, М.

Гептнер В. Г., 1936. Общая зоогеография, М.— Л.

Ло Кай-фу, 1957. Проект физико-географического районирования Китая, Сб. «Физико-географическое районирование Китая», вып. I, М.

Ма Юн-чжи, Вэнь Чжэнь-ван, Ван Ань-цю, 1957. Проект районирования почв Китая, там же.

Чжан Жун-цзу, Чжэн Цзо-синь, 1957. Проект зоогеографического районирования Китая, там же.

Чжэн Цзо-синь, 1956. Зоогеографическое районирование Китая, Землеведение, апрель (кит.).

Allen G. M., 1940. The Mammals of China and Mongolia, Nat. Hist. of Central Asia, Part. 2, New York.

Ellerman J. R., 1941. The Families and Genera of Living Rodents, vol. 2, Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.— 1951. A Check-list of Palaearctic and Indian Mammals. 1758—1946, Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.

Heilprin A., 1894. Geographical and Geological Distribution of Animals. 2 ed. London

Herter K. u. Rauch H.-G., 1956. Haltung und Aufzucht chinesischer Zwerghamster (Cricetulus barabensis griseus A. Milne-Edwards 1867), Z. Säugetierkunde, Bd. 21.

Murray A., 1866. Geographical Distribution of Mammals, London.

Sclater W. L. a. Sclater P. L., 1899. The Geography of Mammals. London.

Thomas O., 1902. A New Vole from the Lower Yang-Tse Kiang, Ann. Mag. Nat. Hist., 10, London.

Wallace A. R., 1876. The Geographical Distribution of Animals, vol. 1, London.— 1911. Island Life, 3 ed. London.

SOME FAUNISTIC FINDINGS IN THE YANGTZE BASIN AND THEIR ZOOGEOGRAPHICAL IMPORTANCE

HUANG VAN-DI

People's Republic of China (Shanghai)

Summary

The paper presents data on the distribution and ecology of Microtus mandarinus, Cricetelus triton, C. barabensis, Micromys minutus, Apodemus agrarius in the Yangtze basin.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ ВЫДРЫ (LUTRA LUTRA L.) В ЗАКАВКАЗЬЕ И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЕЕ С НУТРИЕЙ (MYOCASTOR COYPUS MOL.)

М. П. ПАВЛОВ и *И. Б. КИРИС*

Всесоюзный научно-исследовательский институт животного сырья и пушнины (Киров)

Наши наблюдения в природных условиях и лабораторные исследования материалов по питанию выдры имели целью выяснить взаимоотношения этого хищника с нутрией, акклиматизированной в Закавказье. Необходимость этих исследований вызывалась тем, что в процессе опытных работ по созданию высокой и устойчивой плотности населения нутрии были установлены низкие темпы нарастания ее численности. При средних показателях плодовитости (с учетом приплода от молодняка, родившегося в начале года) поголовье нутрий в течение года должно было бы увеличиться в 9—10 раз. Однако в практике промышленного разведения нутрий в угодьях Гальского нутриеводческого хозяйства в Абхазии прирост стада за производственный год по отношению к исходному поголовью едва превышал 210% (табл. 1).

Таблица 1

Прирост поголовья нутрий по годам на подопытном озере Большое Бибисыри в Абхазии

Показатели	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
	Число экз.						
Исходное поголовье (в марте),	73	119	286	115	148	107	87
в том числе самок	35	68	170	88	106	68	63
Прирост стада за производственный год (в %)	145,2	210,9	40,2	193,9	81,1	73,8	99,0

Работами нашего института и Института зоологии АН Азербайджанской ССР (Верещагин, 1950; Павлов, 1953; Алиев, 1956 и др.) установлено, что среди многих факторов среды, снижающих темпы воспроизводства поголовья нутрий, большое значение имеют хищники — враги этого грызуна, в частности шакалы, бродячие собаки, волки, дикие кошки. Менее опасными оказались лисица и некоторые хищные птицы (камышовый лунь, орлан-белохвост).

До сих пор оставалось невыясненным, является ли врагом этого грызуна выдра, находящаяся в тесном контакте с нутрией. Эти звери занимают одни и те же стации и нередко имеют общие места убежищ. Обычно выдра ищет пищу там, где кормится и нутрия. Совпадает у них и время наибольшей активности на протяжении суток; оба зверя покидают укрытия с наступлением сумерек. Следует отметить, что нутрия не имеет надежных средств или способов защиты от выдры. Она малоподвижна, неосторожна, очень доверчива и не сооружает убежищ в виде нор или хаток.

Это давало основание предполагать, что выдра может быть не менее опасным врагом нутрии, чем шакал.

По нашим данным, выдра в угодьях Закавказья, заселенных нутрией, довольно многочисленна, особенно на водоемах Колхидской низменности, где она встречается во всех типах водных угодий. Так, например, в Гальском р-не Абхазской АССР осенью 1954 г. на болотах, озерах и речках бассейна р. Окуми, на территории, равной примерно 50 *км*², нами было учтено (при непосредственном подсчете встречавшихся особей) 46 выдр. На каждом расположенном здесь озере площадью от 10 до 50 *га* встречалось от двух до семи выдр. В Гагринском р-не на оз. Инкит и в прилегающих к нему ольховых топях общей площадью около 2 *км*² в 1955 г. обитало восемь выдр. На оз. Большое Бибисыри в Гальском р-не двумя капканами, устанавливавшимися стационарно на выдровой тропе, за семь зимних сезонов было отловлено 16 зверьков. Во время полевых работ весной 1958 г. в Шамхорском р-не Азербайджанской ССР нами были обнаружены четыре выдры на 3-километровом участке старицы р. Куры. В этот же период очень много следов деятельности выдры мы встречали на Кетованских озерах в Агдашском р-не Азербайджанской ССР.

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ СОВМЕСТНОГО ОБИТАНИЯ ВЫДРЫ И НУТРИИ

В Абхазии с 1949 г. по 1958 г. мы регулярно наблюдали за жизнью нутрии и выдры на озерах Большое и Малое Бибисыри в Гальском р-не и на оз. Инкит в Гагринском р-не. С 1952 г. на этих озерах был организован сбор материалов по питанию выдры.

Озера Большое и Малое Бибисыри являются типичными водоемами северной части Колхидской низменности. Они расположены в бассейне горной р. Окуми, примерно в 12 *км* от Черного моря. Оба озера узкими протоками сообщаются с многочисленной группой других небольших озер и с участками ольховых топей, простирающихся до морского побережья, где вода по мелким руслам поступает из этой системы водоемов в море. Для водоемов бассейна р. Окуми характерны резкие колебания уровня воды во все сезоны года, вызываемые главным образом сильными дождевыми паводками горных речек и ручьев, стекающих в Колхидскую низменность. Зимой в холодные дни эти озера частично или полностью замерзают, но даже в суровые зимы лед сохраняется не более 2 недель, обычно же 3—5 дней. Оз. Большое Бибисыри — самое крупное в этой системе водоемов. Площадь его 48 *га*, наибольшая глубина 10 *м*. Берега то низкие, заболоченные, окаймленные зарослями ольхи, ивы, ежевики и сассапарила, то высокие, облесенные. Прилегающее к озеру возвышенное плато используется под чайные плантации.

Оз. Малое Бибисыри имеет почти втрое меньшие размеры, чем предыдущее, и максимальную глубину 3—4 *м*. Возвышенные берега озера и его окрестности покрыты лесом из бука, граба, дуба, белой акации, ольхи и других лиственных пород. По характеру растительности оба озера однотипны. Зарастание озер слабое, что объясняется быстрым увеличением глубины. У крутых берегов ширина пояса зарастания достигает 3 *м*, у пологих — 15—25 *м*. Прибрежье занято преимущественно высоким осоковым кочкарником с узким поясом надводной растительности из ириса, ежеголовки, реже — рогоза и озерного камыша. Далее вглубь озера следует хорошо развитый пояс «нимфейных» (кубышка, кувшинка, водяной орех, водокрас) и погруженных растений (уруть, роголистник). Вода в озерах пресная, со значительным содержанием гумуса, дно илистое. Озера богаты рыбой. В этих водоемах живут сом, щука, окунь, лещ, густера, голавль, плотва, красноперка, быстрянка, линь, сазан, подуст, гамбузия, горчак. В изобилии водятся речной рак, водяной уж, болотная черепаха и лягушки. Летом на озерах мало птиц. В зимний период здесь можно видеть различных речных и нырковых уток, лысух, поганок, иногда лебедей. В прибрежной полосе много пастушков, камышниц, обычны бекас, выпь и цапли. В окрестностях озер зимует множество певчих птиц и вальдшнепов. Берега озер обычно изобилуют мышевидными грызунами. Здесь многочисленны мыши (домовая, полевая, лесная) и крысы (серая и черная); водяная крыса редка. Из хищников обычны шакал и лесная кошка.

В угодья бассейна р. Окуми нутрии впервые завезены в 1940 г.; на оз. Большое Бибисыри выпущено 40 нутрий. В последующие 3 года нутрия расселилась по всей системе водоемов этого бассейна. В 1948 г. здесь была разрешена добыча нутрии на шкурку, а в 1951 г. организовано промысловое нутриеводческое хозяйство. На озерах Бибисыри работники хозяйства проводили в порядке опыта регулярную подкормку нутрий и ряд других биотехнических мероприятий, в результате которых там была

создана высокая плотность населения зверьков. За осенне-зимний сезон на оз. Большое Бибисыри отлавливалось от 3,7 до 8,3 нутрий на 1 *га* покрытой водой площади, на оз. Малое Бисибыри — от 2,8 до 7,6 особей на 1 *га*.

На озерах Бибисыри выдра была постоянным обитателем. Численность ее по сезонам года колебалась от 2 до 5—7 экз. на каждом из озер. Однако нам не удалось установить, были ли среди встречавшихся здесь особей выдры, живущие более или менее оседло.

Оз. Инкит находится за пределами Колхидской низменности, расположено на западном берегу мыса Пицунда, близ устья р. Бзипи, и отделено от моря песчаной грядой. Плёс оз. Инкит площадью более 50 *га* окаймлен узкой полосой тростника, перемежающегося с камышом озерным, рогозом и ежеголовкой. Низкие берега задернованы мощными зарослями осок и злаков и обычно покрыты густым кустарником из ольхи, ивняка, ежевики, а на возвышенных местах — самшитовым лесом. С северо-востока к озеру примыкают ольховые топи, которые простираются вдоль мыса до Пицундского озера. Оз. Инкит мелкое, с максимальной глубиной 1,5 *м*, дно его в большей части ракушечное. Из рыб здесь водятся сазан, окунь, красноперка, гамбузия, реже встречаются судак и кефаль. Обычен речной рак. Окрестности озера населены теми же видами животных, которые указаны для озер Бибисыри.

В оз. Инкит 30 нутрий были выпущены в 1936 г. Зверьки хорошо прижились и быстро достигли здесь промысловой плотности. Однако в 1948 г. в результате перепромысла численность нутрии резко сократилась. В годы наших работ плотность населения этого грызуна на оз. Инкит не превышала 0,5 зверька на 1 *га* водных и болотных угодий.

Выдра была постоянным обитателем этого водоема. Численность ее значительно повышалась в период паводков, когда вода в р. Бзипи становилась мутной.

В Шамхорском р-не Азербайджанской ССР наши наблюдения за выдрой и нутрией проводились с 1956 по 1958 г. на старице р. Куры. Это — водоем протяженностью около 6 *км*, шириной до 200 *м* и глубиной 1,5—2 *м*. Он изобилует родниками. Избыток воды узким протоком стекает в один из рукавов р. Куры. Преобладающий тип растительности старицы — заросли толстостебельного тростника, достигающие высоты 5—6 *м*. Тростник сплошным кольцом окружает плёсы. Лишь к слепому концу старицы примыкает заболоченный ольховый лес. Правый берег старицы очень высокий, круто обрывающийся к воде, пустынный, низменное левобережье покрыто пойменным лесом из бука, дуба, белой акации, тополя, ивы, граба с подлеском из граната, лоховника, барбариса, тамариска, ежевики, дикого винограда и других лиан. Местами по берегам водоема деревья и кустарники, перевитые колючими лианами, создают непроходимые заросли.

Старица богата сазаном и усачом. Водится здесь также сом, жерех, весной сюда иногда проникает вобла. Так же, как и в озерах Абхазии, здесь встречается очень много болотных черепах, лягушек, водяных ужей. В зимний период в водоеме скапливаются различные виды уток и пастушков. По берегам изредка встречаются фазан и турач. В зарослях тростника обитает много серых крыс, а в прибрежном лесу живут шакалы, барсуки, камышовые коты, зайцы-русаки, мыши, полевки и иногда кабаны.

Нутрия проникла в старицу в 1940 г. из Караязского зверосовхоза. Однако вследствие браконьерства численность ее в водоеме оставалась низкой. В 1951 г. на старице была создана ферма по полувольному разведению нутрий. С этого времени в водоеме круглогодично находилось не менее 100—150 нутрий.

Выдра является постоянным обитателем старицы, где она находит не только обильные корма, но и прекрасные защитные условия. Ежегодно в этом водоеме встречали две-три семьи этого хищника.

М а т е р и а л и м е т о д и к а. В течение 1952—1957 гг. на озерах Бибисыри и Инкит было собрано 813 данных по питанию выдры: 799 экскрементов, 11 скоплений экскрементов в «уборных» выдры и три наполненных желудка (пустые желудки не учитывались). Бóльшая часть материала (696 данных) собрана на озерах Бибисыри, меньшая (117 данных) — на оз. Инкит. Материал отражает питание выдры во все сезоны года, кроме лета. Летом водоемы настолько зарастают гидрофильной растительностью, что передвигаться на лодках и отыскивать экскременты становится весьма затруднительно. К тому же эту работу осложняют частые паводки. На оз. Инкит весь материал был собран в течение зимне-весеннего сезона 1954 г. Кроме того, на старице р. Куры в Азербайджане в марте 1958 г. собраны пробы из пяти «уборных» выдры.

Для определения видового состава рыб 30 проб из наших материалов были обработаны М. С. Камышной, остальные обработаны в нашей лаборатории по специально изготовленным эталонам (наборам костей — глоточных зубов, жаберных крышек и др. и чешуи рыб, обитающих в тех водоемах, где собирался материал по питанию выдры). По эталонам определялся видовой состав рыб, остатки которых были обнаружены в каждой исследованной пробе. Размеры съеденных выдрой рыб мы устанавливали, полагая, что размеры отдельных костей пропорциональны длине рыб, сравнивали длину некоторых костей, встреченных в пробах, с имеющимися в нашем распоряжении эталонами этих рыб.

У рыб из семейства карповых промерялась длина дужек глоточных зубов (исключение представляет сазан, от которого в пробах оставалась только чешуя). У окуня и гамбузии промерялась длина жаберных крышек (operculum).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты анализов собранного в Абхазии материала сведены в табл. 2, в которой дается общая характеристика питания выдры.

Таблица 2

Питание выдры в Абхазской АССР (результаты анализа материалов, собранных в течение 1952—1957 гг.)

Виды пищи	Озера Бибисыри		Оз. Инкит		Всего	
	Колич. данных					
	696		117		813	
	Число встреч					
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Млекопитающие	16	2,3	—	—	16	1,9
Птицы	124	17,8	63	53,8	187	23,0
Пресмыкающиеся	1	0,1	—	—	1	0,1
Земноводные	92	13,2	13	11,1	105	12,9
Рыбы	622	89,3	98	83,7	720	88,5
Насекомые	68	9,7	—	—	68	8,9
Ракообразные	389	56,0	13	11,1	402	49,4
Моллюски	20	2,8	3	2,5	23	2,8
Растительные остатки	59	8,5	16	13,6	75	9,2

В Абхазии основным кормом выдры является рыба. Второе место занимает речной рак, третье — птицы. Остатки лягушек встречены в 12,9% всех проб. Сравнительно невелика в питании выдры роль насекомых, моллюсков и млекопитающих. Растительные остатки оказались в 9,2% всех данных. Таково же значение основных групп кормов в питании выдры на озерах Бибисыри. На оз. Инкит характер питания выдры несколько иной. На первом месте стоят рыбы, но второе принадлежит не раку, а птицам, остатки которых зарегистрированы в 58,3% данных. Последнее может быть объяснено тем, что на оз. Инкит материал был собран в течение зимне-весеннего периода 1954 г., когда вследствие суровой зимы обитавшие на озере птицы гибли или слабели от холода и бескормицы и были легко доступны для выдры. Млекопитающие, пресмыкающиеся и насекомые вовсе отсутствовали в этих материалах. Растительные остатки в виде незначительной примеси к остальной части пробы были встречены в 13,6% данных. Несколько различен характер питания выдры по годам и на озерах Бибисыри. В табл. 3 сравнивается

Таблица 3

Питание выдры на озерах Бибисыри в разные годы

Виды пищи	Зима 1953/54 г. и начало весны (декабрь—март)		Зима 1956/57 г. и начало весны (январь—апрель)	
	Колич. данных			
	132		477	
	Число встреч			
	абс.	%	абс.	%
Млекопитающие	9	6,8	—	—
Птицы	37	28,0	81	17,0
Земноводные	8	6,0	73	15,0
Рыбы	126	95,5	422	83,4
Насекомые	—	—	56	11,7
Ракообразные	22	16,6	318	66,6
Моллюски	1	0,7	17	3,6
Растительные остатки	20	15,1	26	5,4

зимне-весенний сезон 1953/54 г., как уже отмечалось, необычайно холодный, с теплым зимне-весенним периодом 1957 г.

В материале, собранном на озерах Бибисыри в холодную зиму 1953/54 г., остатки птиц попадались чаще и занимали по частоте встречаемости после рыб второе место, рак встречался реже, насекомые отсутствовали. Это соотношение основных групп кормов выдры соответствует данным, полученным при анализе материала, собранного на оз. Инкит в тот же период (см. табл. 2). В теплую зиму и в начале весны 1957 г. в экскрементах выдры отмечено большое количество раков как по частоте встреч, так и по объему остатков. По встречаемости в экскрементах рак занимал второе место после рыб, птицы попадались значительно реже, насекомые были встречены в 11,7% всех проб.

В экскрементах выдры, собранных в марте 1958 г. на старице р. Куры в Шамхорском р-не, были обнаружены только остатки рыб, растений (в двух пробах) и в одном случае — птиц из семейства воробьиных.

Судя по литературным данным (Теплов, 1947, 1953; Владимирская и др., 1953; Сержанин, 1955, и др.), питание выдры в Закавказье существенно не отличается от рациона этого хищника в других местах его ареала. Для более полной характеристики питания выдры в Закавказье, а также роли этого хищника в нутриеводстве, мы приводим результаты подробного анализа основных компонентов его пищи, в том числе и млекопитающих, представляющих в данном случае для нас особый интерес.

Млекопитающие. Среди материалов, собранных в Абхазии, остатки млекопитающих были встречены в 16 пробах из 813 (1,9%) и принадлежали двум видам грызунов: весьма многочисленной в водоемах серой крысе, обнаруженной в 15 пробах, и очень редко встречающейся здесь водяной крысе, найденной в одной пробе. (В материалах, собранных в Азербайджане, млекопитающие обнаружены не были.)

В естественных условиях нутрия не является пищей выдры. Об этом же свидетельствуют и наши непосредственные наблюдения за поведением выдры и нутрии. За 10 лет работы на водоемах Абхазии и Азербайджана ни нам лично, ни работникам нутриеводческих хозяйств, так же, как местным рыбакам и охотникам, не удалось видеть нападение выдры на нутрию. Ни разу не находили мы на водоемах и трупов нутрий, позволяющих считать, что эти грызуны были убиты выдрой не ради пищи (как это делает, например, лисица, которая часто умертвляет землероек и кутор во время охоты, не поедая их). Вместе с тем нам неоднократно приходилось наблюдать нутрий, спокойно кормящихся или отдыхающих в гнездах, когда в непосредственной близости от них проплывала выдра. Зимой 1950 г. нам удалось наблюдать двух резвящихся выдр (очевидно, во время гона) в заливе лесной речки, где в это же время кормилось шесть нутрий. Последние доставали со дна залива плоды водяного ореха и, не обращая внимания на сильные всплески и громкое верещание хищников, спокойно поедали орехи, вылезая для этого либо на отмель, либо на полузатопленное дерево.

В 1956 г. в ольховых топях близ оз. Большое Бибисыри нами было найдено гнездо нутрии, устроенное на ольховом кобле, в сплетениях корней которого находилось и обитаемое жилище выдры.

За время нашей работы мы не видели, чтобы выдра избегала водоемов, густо населенных нутрией.

На основании всех собранных данных мы пришли к заключению, что выдра и нутрия хорошо уживаются в одних и тех же стациях, не причиняя друг другу никакого вреда.

Птицы. Этот вид корма для выдры довольно обычен. Обнаруженные остатки птиц принадлежали к семи отрядам (куриные, пастушковые, кулики, поганки, гусиные, голенастые и воробьиные). Все эти птицы — обитатели водоемов или прибрежных зарослей (табл. 4).

Таблица 4

Встречаемость остатков птиц в экскрементах выдры

Виды птиц	Озера Бибисыри		Оз. Инкит	
	Колич. данных			
	696		117	
	Число встреч			
	абс.	%	абс.	%
Птицы (Aves)	124	17,8	63	53,8
Куриные (Rasores)	1	0,1	—	—
Фазан (Phasianus colchicus)	1	0,1	—	—
Пастушки (Ralli)	48	6,8	6	5,1
Пастушок (Rallus aquaticus)	2	0,3	5	4,3
Камышница (Gallinula chloropus)	34	4,9	—	—
Лысуха (Fulica atra)	22	3,1	1	0,9
Кулики (Limicolae)	3	0,4	—	—
Бекас (Capella gallinago)	2	0,3	—	—
Вальдшнеп (Scolopax rusticola)	1	0,1	—	—
Поганки (Colymbi)	32	4,6	23	19,6
Утиные (Anatidae)	22	3,2	28	23,9
Кряква (Anas platyrhynchos)	4	0,6	14	12,0
Другие утки	11	1,6	7	6,0
Нырки (Nyroca)	7	1,0	7	6,0
Голенастые (Gressores)	2	0,3	2	1,7
Выпь (Botaurus stellaris)	2	0,3	2	1,7
Воробьиные (Passeres)	1	0,1	—	—
Камышовка (Acrocephalus arundinaceus)	1	0,1	—	—
Птицы, ближе не определенные	7	1,0	6	5,1

Таблица 5

Встречаемость остатков рыб в экскрементах выдры

Виды рыб	Озера Бибисыри		Оз. Инкит	
	Колич. данных			
	696		117	
	Число встреч			
	абс.	%	абс.	%
Рыбы (Pisces)	622	89,3	98	83,7
Карповые (Cyprinidae)	394	56,6	97	82,9
Лещ (Absamis brama)	209	30,0	—	–
Плотва (Rutilus rutilus)	136	19,5	—	—
Быстрянка (Alburnoides bipunctatus)	94	13,5	—	
Густера (Blicca bjoerkna)	71	10,2	—	—
Сазан (Cyprinus carpio)	14	2,0	97	82,9
Красноперка (Scardinius erythrophthalmus)	11	1,5	—	—
Линь (Tinca tinca)	7	1,0	—	–
Голавль (Leuciscus cephalus)	6	0,9	—	—
Подуст (Chondrostoma colchicum)	2	0,3	—	—
Щуковые (Esocidae)	188	27,4	—	—
Щука (Esox lucius)	188	27,4	—	—
Кефалевые (Mugilidae)	2	0,3	2	1,7
Кефаль (Mugil cephalus)	2	0,3	2	1,7
Окуневые (Percidae)	355	50,8	—	—
Окунь (Perca fluviatilis)	355	50,8	—	—
Зубатые карпы (Cyprinodontidae)	9	1,3	2	1,7
Гамбузия (Gambusia affinis)	9	1,3	2	1,7

Рыбы. Во всех сериях материалов остатки рыб были встречены в 80—90% всех данных (табл. 5).

Размеры 921 рыбы, которые нам удалось установить по встреченным в экскрементах остаткам, приводятся в табл. 6. Как видно из этих данных, добычей выдры по большей части являются мелкие рыбы.

В экскрементах выдры встречались остатки от 1 до 12 экз. рыб, в среднем 6. В одной пробе из инкитской серии было обнаружено 89 экз. гамбузий размером от 1,8 до 3,7 *см*.

Таблица 6

Размеры рыб, поедаемых выдрой в водоемах Абхазии

Названия рыб	Длина рыб (l) в *см* — 0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	Всего
	Число экз.						
Оз. Большое Бибисыри Гальского р-на							
Щука	—	98	59	7	1	—	165
Плотва	109	15	2	—	—	—	126
Подуст	32	—	—	—	—	—	32
Быстрянка	51	4	—	—	—	—	55
Густера	40	3	1	—	—	—	44
Лещ	74	11	6	4	—	—	95
Сазан	—	—	2	1	1	—	4
Окунь	134	14	—	—	—	—	148
Гамбузия	16	—	—	—	—	—	16
Кефаль	—	—	4	—	—	—	4
Всего	456	145	74	12	2	—	689
В %	66,1	21,0	10,8	1,8	0,3	—	100
Оз. Инкит Гагринского р-на							
Сазан	—	4	20	32	77	1	134
Гамбузия	94	—	—	—	—	—	94
Кефаль	—	2	2	—	—	—	4
Всего	94	6	22	32	77	1	232
В %	40,5	2,5	9,4	13,8	33,4	0,4	100

В желудке выдры, добытой 15 декабря 1953 г. на оз. Большое Бибисыри, была обнаружена 71 рыба: 27 подустов, 32 быстрянки, 12 окуней и одна гамбузия. Гамбузия сохранилась целиком непереваренной. Этот материал дает представление о том, как много молоди разных видов рыб поедает выдра.

Насекомые. В наших материалах по питанию выдры на оз. Инкит остатков насекомых не было. На озерах Бибисыри остатки насекомых встречены в 10% всех данных. Они принадлежат водяным клопам или жукам и их личинкам, а также личинкам стрекоз (большое коромысло и коромысло).

Из насекомых в остатках пищи выдры наиболее часто встречались плавунец окаймленный, реже водолюб, нырялка и другие водяные жуки. Характер остатков насекомых (довольно крупные кусочки хитина надкрыльев и ножки жуков, хорошо сохранившиеся личинки), встреченных в наших материалах, дает основание предполагать, что они попали в желудок выдры не только вместе с внутренностями рыбы, как предполагает В. И. Теплов (1947), но в отдельных случаях поедались и самой выдрой.

Ракообразные. Остатки речного рака встречены примерно в половине всех данных. На озерах Бибисыри он поедался выдрой чаще (56%), чем на оз. Инкит (11,1%), что, как указывалось выше, соответствует численности рака на этих озерах. Это обстоятельство сказалось и на самом объеме остатков рака в каждой пробе. Так, на озерах Бибисыри в 80% проб с остатками рака последние составляли основную массу этих проб. На оз. Инкит более половины всех данных с остатками рака содержали небольшую их примесь.

Моллюски. О значении этой группы животных в питании выдры трудно судить, так как в экскрементах можно обнаружить лишь остатки моллюсков, имеющих раковины. В пробах были обнаружены раковины мелких моллюсков из класса брюхоногих — катушки роговой и блестящей, затворки, лужанки и обломки раковин двустворчатых (беззубки). Эти остатки встречались редко и в незначительных количествах.

Растительные остатки встречались в наших материалах примерно так же редко, как и насекомые (9,2%). Зарегистрированы остатки следующих растений: осоки (листья, плоды), злаков (листья), рдестов (стебли, плоды), череды (плоды), роголистника, урути (стебли), папоротника (листья), водяного мха (стебли с листочками) и др.

Несколько раз были встречены кусочки древесной коры. Примесь растительных остатков к основной массе каждой пробы была очень небольшой: один-два стебелька или обрывка листа, два-три плодика осок, череды или рдеста. Эти растения встречаются в озерах Абхазии в изобилии и легко могут проглатываться выдрой вместе с рыбами и другой пищей. Обращает на себя внимание тот факт, что в суровую зиму 1953/54 г. как на озерах Бибисыри, так и на оз. Инкит растительные остатки встречались чаще. В первом случае встречаемость составила 15,1%, во втором — 13,6%. В холодные зимы рыба держится преимущественно на дне, в зарослях погрузившихся на дно растений. В таких зарослях возможность захватить большее количество растений увеличивается. Наши материалы, однако, недостаточны для того, чтобы мы могли судить о значении растительной пищи в кормовом рационе выдры.

ВЫВОДЫ

1. Выдра и нутрия, обитающие в водоемах Закавказья, хорошо уживаются в одних и тех же стациях, не причиняя друг другу никакого вреда.

2. Основной пищей выдры в данном районе служат рыбы, относящиеся в основном к семействам карповых, щуковых и окуневых. Выдра истребляет главным образом мелкую (до 10 *см* длиной) рыбу, которую она поедает в большом количестве (до 90 экз. в пробе).

3. Значительное место в питании выдры занимает речной рак (49,4% встреч), а также птицы (23% встреч), населяющие водоемы и их прибрежные участки. В суровые зимы в Закавказье птицы добываются выдрой чаще (до 54% встреч); рак добывается чаще в теплые зимы (66,6%).

4. Земноводные и насекомые поедаются выдрой в ограниченном количестве (10—13% встреч). Еще меньшее значение в питании выдры имеют млекопитающие, пресмыкающиеся и моллюски.

ЛИТЕРАТУРА

Алиев Ф. Ф., 1956. Теоретические и практические основы разведения болотного бобра в Азербайджане, Тр. Ин-та зоол., т. XIX, Изд. АН АзербССР, Баку.

Верещагин Н. К., 1950. Болотный бобр (нутрия), его разведение и промысел в водоемах Закавказья, Баку.

Владимирская М. И., Лебедев В. Д., Насимович А. А., 1953. Новые данные по экологии выдры, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, нов. сер., отд. биол., т. LVIII, вып. 3.

Павлов М. П., 1953. Влияние хищников на численность нутрии в Закавказье, Вопр биол. пушных зверей, Тр. Всес. н.-и. ин-та охотничьего промысла, вып. XII.

Сержанин И. Н., 1955. Млекопитающие Белорусской ССР, Минск.

Теплов В. П., 1947. Материалы по питанию выдры в Печоро-Илычском заповеднике, Науч.-метод. зап., вып. IX.— 1953. Речная выдра в районе Печоро-Илычского заповедника, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. LVIII, вып. 6.

CONTRIBUTION TO THE FEEDING HABITS OF THE OTTER (LUTRA LUTRA L.) IN THE TRANSCAUCASIA AND ITS RELATIONSHIP TO COYPA RAT (MYOCASTOR COYPUS MOL.)

M. P. PAVLOV and *I. B. KIRIS*

Laboratory of Acclimatization, All-Union Research Institute of Animal Raw Material and Furs (Kirov)

Summary

Feeding habits of the otter in the Transcaucasia were studied in 1952—1957 in order to elucidate the question whether this predator is an enemy of the coypa rat. The main food of the otter in the Transcaucasia is fish (families Cypriniformes, Esocidae, and Perciformes). Fish is followed by Astacus leptodactylus. Bird remains were found in 23% of cases.

Amphibians and insects are eaten up by the otter much more seldom (10—13% of cases). Still less role in the food of the otter is played by the molluscs (2.8%), mammals (1.9%) and reptiles (0.1%).

Observations in nature showed that the otter and the coypa rat which dwell in the water bodies of the Transcaucasia get along together rather well, in the same stations, without causing any harm to each other.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ПОЛЕВКИ КАК ГЛАВНЫЕ И ВТОРОСТЕПЕННЫЕ НОСИТЕЛИ ЛЕПТОСПИР (ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА МЕЧЕНЫМИ ЗВЕРЬКАМИ)[1]

М. Я. ЛАВРОВА и *Д. А. АНДРЕЕВА*

Лептоспирозная лаборатория Московского института вакцин и сывороток

Наблюдения в природе за мечеными зверьками получили за последнее время большое распространение среди зоологов. Трудоемкость таких наблюдений оправдывается тем, что с их помощью можно получить данные об интимных особенностях существования отдельных популяций животных, о внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди них, представляющие большой общетеоретический интерес и имеющие важное значение для разрешения ряда эпизоотологических проблем.

Лептоспирозная эпизоотия среди грызунов — очень удобный объект для исследования с помощью мечения, так как зараженность живых зверьков лептоспирами сравнительно легко устанавливается при микроскопии капелек их мочи в темном поле. Впервые этот метод изучения лептоспирозной эпизоотии был предложен Е. В. Карасевой (1956, 1957).

Наши материалы, собранные в процессе стационарных наблюдений в природном очаге водной лихорадки на западе Московской обл., дают возможность судить о механизмах распространения лептоспирозной инфекции в природе и о роли грызунов разных видов в поддержании лептоспирозного очага в условиях типичного для средней России мозаичного ландшафта.

Основными объектами наших наблюдений были полевки четырех видов: полевка-экономка (Microtus oeconomus Pall.), пашенная полевка (Microtus agrestis L.), обыкновенная полевка (Microtus arvalis Pall.) и рыжая полевка (Clethrionomys glareolus Schreb.).

Значение полевок-экономок как главного источника Leptospira grippotyphosa (возбудителя водной лихорадки — безжелтушного лептоспироза) доказано многими авторами (Варфоломеева и Никифорова, 1949; Ананьин и Карасева, 1953; Лаврова, 1959).

В условиях района наших исследований эта влаголюбивая полевка преобладает на заболоченных угодьях, составляющих всего 2,5—4% обследованной территории. Диффузный характер поселений полевок-экономок обусловлен особенностями сельскохозяйственного ландшафта и определяет диффузную структуру данного очага водной лихорадки в целом. При этом элементарные очажки (поселения полевок-экономок на болотах) рассеяны в виде узких русел и небольших пятен среди пашен и лесов. Для этих зверьков ежегодно отмечалась высокая зараженность лептоспирозом (25—30% зараженных особей).

---

[1] Доложено в феврале 1958 г. на заседании зоологической секции Московского общества испытателей природы.

Три другие вида полевок в изучаемом очаге проявляют себя как второстепенные носители патогенных лептоспир (в среднем не более 5% зараженных особей). Зараженность их лептоспирозом повышается в сырые годы при высокой численности зверьков (у обыкновенных полевок до 50%) и падает до ничтожных показателей в засушливые и средне-увлажненные годы при низкой численности. Однако важно подчеркнуть, что в иных природных условиях каждый из этих трех видов полевок может играть важную роль как основной источник лептоспирозной инфекции. Так, обыкновенные полевки известны как главный источник Leptospira grippotyphosa в Голландии (Schüffner und Bohlander, 1942) и в Словакии (Kmety, 1955), пашенные полевки — в горных районах Словакии (Kmety, Chylo, Kratochvil, 1955), рыжие полевки — в Белоруссии (Красильников, 1956).

Пестрая мозаика пашен, лесных угодий, небольших по площади болотистых понижений, характерная для района наших работ, представляет возможности для выяснения с помощью мечения деталей эпизоотического процесса среди разных видов полевок в отличных по микроклимату и характеру растительности стациях.

Основные материалы, используемые в настоящем сообщении, были собраны с 3 июня по 1 сентября 1957 г. на двух участках. Первый из них площадью в 3 *га* расположен на низовом болоте в пойме небольшого притока р. Рузы, которое представляет собой типичный для Шаховского р-на Московской обл. элементарный очажок лептоспироза. Этот участок состоит из лесной (сосново-березовой) и открытой (разнотравно-осоковой) частей в 1,5 *га* каждая. Окружающие болото водоразделы заняты пахотными землями и лесными вырубками. Второй участок наших наблюдений, площадью в 1 *га*, расположен в 6 *км* от первого на водораздельной лесной вырубке 10—15-летнего возраста. Древесно-кустарниковая растительность представлена здесь зарослями малины, бузины, жимолости. По открытым местам развита пышная травянистая растительность из кипрея, вейников и других злаков.

Для отлова зверьков использовались проволочные ловушки — живоловки, расставлявшиеся в 10 *м* одна от другой. Приманкой служили морковь и хлеб с подсолнечным маслом. У задней стенки живоловки помещался запас корма и сена. Сверху и с боков каждая живоловка обертывалась куском клеенки для защиты зверьков от росы и дождя.

Облов участка мечения живоловками производился по частям площадью в 1 *га* каждая. На болотном участке 1-й гектар облавливался трижды — в июне, июле и августе; 2-й и 3-й гектары дважды — в июле и августе.

Второй участок на вырубке облавливался только один раз — в конце августа. Длительность облова каждого гектара — 5—10 дней. В эти дни осуществлялся круглосуточный лов (живоловки проверялись шесть раз в сутки). В процессе отлова зверьков метили отрезанием пальцев (Наумов, 1951; Кучерук, 1952) и взвешивали, затем определяли их пол и по внешним признакам оценивали участие в размножении. Нанесение точек поимки отдельных особей на карту позволяет судить о величине и взаимном расположении их индивидуальных участков, а также о территории, занимаемой популяцией того или иного вида.

У каждого зверька на месте поимки брали капельку мочи для исследования на лептоспироносительство. Среди полевок-экономок ежемесячные отрицательные резуль-

Таблица 1

Объем материалов, полученных в результате наблюдений за мечеными зверьками

Виды млекопитающих	Болото 3.VI–18.VIII			Вырубка 20.VIII–IX		
	колич.		число ловов в среднем на 1 особь	колич.		число ловов в среднем на 1 особь
	меченых особей	ловов		меченых особей	ловов	
Microtus oeconomus	158	1256	12,5	37	174	4,6
M. agrestis	12	54	4,3	—	—	—
Clethrionomys glareolus	21	290	13,8	36	85	2,1
Apodemus agrarius	1	1	—	1	1	—
A. sylvaticus	—	—	—	2	3	—
Sorex araneus	74	171	2,5	7	7	—
Neomys fodiens	1	1	—	—	—	—

таты мы основывали на двух-трехразовых исследованиях проб мочи. Среди рыжих полевок отрицательные результаты основывались на одно-двукратной микроскопии проб мочи, так как брать такие пробы у этих зверьков временами оказалось весьма затруднительным.

Об объеме полученных материалов можно судить из табл. 1.

Наблюдения на первой из исследуемых территорий показали, что индивидуальные участки полевок-экономок концентрируются на открытой разнотравной части низового болота (рис. 1). Плотность населения полевок — в среднем 30 зверьков на 1 *га*. В лесной части болота обитают единичные зверьки этого вида (с плотностью населения в среднем четыре особи на 1 *га*), причем их индивидуальные участки располагаются в основном в редколесье, где к дернистой осоке, создающей фон травостоя, примешиваются вейник и таволга. Редкое население экономок состоит здесь исключительно из молодых зверьков, родившихся в мае — начале июня 1957 г.

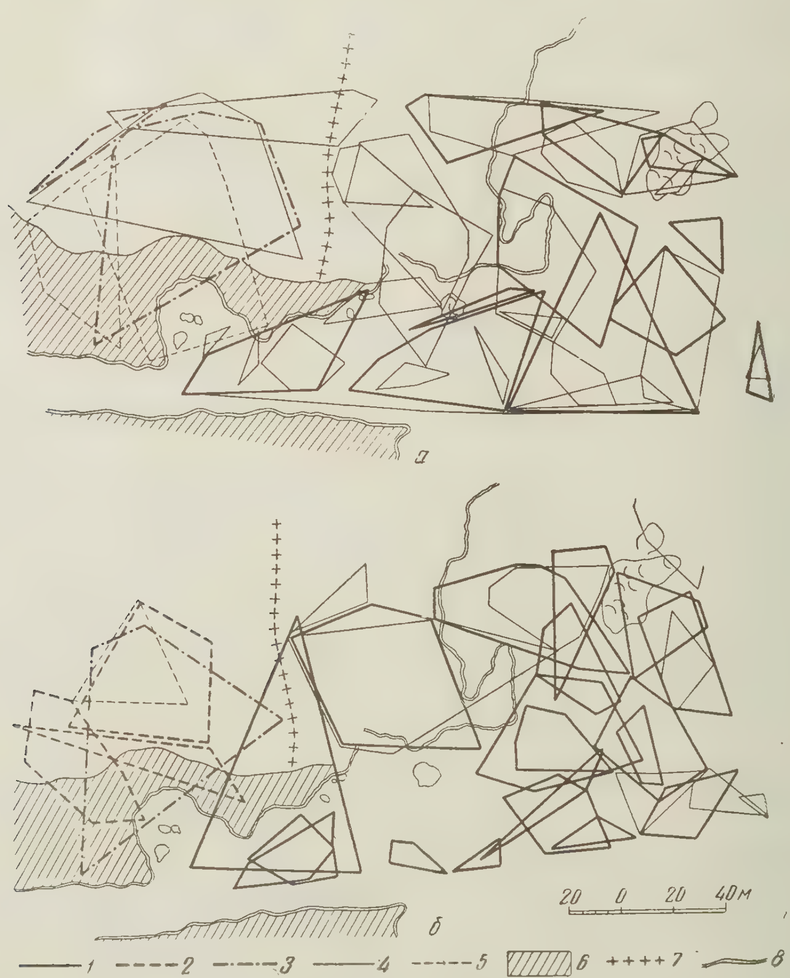


Рис. 1. Распределение индивидуальных участков полевок-экономок, пашенных и рыжих полевок на болоте в июле (*а*) и августе (*б*)

1 — границы индивидуальных участков зараженных лептоспирозом полевок-экономок, *2* — то же, рыжих полевок, *3* — то же, пашенных полевок, *4* — границы индивидуальных участков не зараженных лептоспирозом полевок-экономок, *5* — то же, рыжих полевок, *6* — опушка сомкнутого леса, *7* — граница сомкнутого леса, *8* — граница древесной растительности

В связи с кормовой бедностью этой стации индивидуальные участки полевок-экономок сравнительно велики (в среднем превышают 3000 $м^2$). На открытых разнотравно-осоковых частях болота, где кормовые условия оптимальны для экономок, их индивидуальные участки, за редким исключением, не превышают 2000 $м^2$.

Так же, как и другие авторы, мы наблюдали значительное увеличение средних размеров индивидуальных участков у полевок-экономок от июня к августу, что связано с ухудшением кормовой базы и обусловлено окончанием периода вегетации большинства видов травянистых растений.

По данным Е. В. Карасевой (1956), индивидуальные участки экономок, длительно носящих лептоспир (в основном у перезимовавших особей) меньше, чем у здоровых зверьков той же возрастной группы. На протяжении 3 мес. наших наблюдений мы не отметили существенной разницы между величиной индивидуальных участков здоровых и зараженных лептоспирами полевок-экономок одинакового возраста и пола.

Привязанность экономок к изучаемой территории находится в зависимости от их пола и возраста (табл. 2).

Таблица 2

Доля оседлых и подвижных особей среди меченых полевок-экономок в зависимости от их возраста и пола на болотном участке

Полевки	Всего наблюдалось полевок	Из них: взрослых (включая перезимовавших)				Молодые в возрасте 1—3,5 мес.			
		самцов	самок	абс.	%	самцы	самки	всего	%
Оседлые (ловящиеся более 4 раз)	57	31	24	55	71,5	7	15	22	28,5
Подвижные (ловящиеся однократно)	36	8	7	15	34,3	15	13	28	65,1

Оседлое население полевок-экономок представлено в основном взрослыми, в большинстве своем перезимовавшими зверьками, а также молодыми самками, приступившими к размножению. Среди подвижных зверьков преобладают молодые особи обоего пола.

В связи с резкой разницей в условиях существования и в возрастном составе населения лесная и открытые части болота заметно отличаются по степени оседлости меченых зверьков.

Таблица 3

Зараженность лептоспирозом взрослых и молодых полевок-экономок летом 1957 г. на болотном участке

Месяцы	Колич. исследованных особей	Взрослые: из них заражено		Молодые (до 3,5 мес.)	
		абс.	%	колич. исследованных особей	из них заражено абс.
Июнь	34	14	41,2	11	—
Июль	45	20	44,4	11	—
Август	46	31	61,7	14	7

Так, на разнотравно-осоковой части из 21 экономки, помеченной в июле, до августа дожили 16 зверьков, а на лесной части — из семи особей, помеченных в июле, до августа дожила всего одна.

На открытых частях болота, богатых разнотравьем с хорошо выраженным кочкарниковым микрорельефом, обитает наиболее оседлое население, состоящее в среднем на 50% из перезимовавших особей. В лесную часть болота, бедную в кормовом отношении, вытесняются молодые зверьки, не составляющие там оседлого населения. Эти факты свидетельствуют об острой внутривидовой конкуренции среди полевок-экономок и имеют важное эпизоотологическое значение, так как расселяющиеся

из травянистых болот молодые зверьки способны занести лептоспирозную инфекцию в другие стации.

Исследование меченых экономок на лептоспироносительство показало, что в июне и июле 1957 г. среди молодых полевок-экономок отсутствовали зараженные особи, а среди взрослых зверьков процент лептоспироносителей был высок (табл. 3).

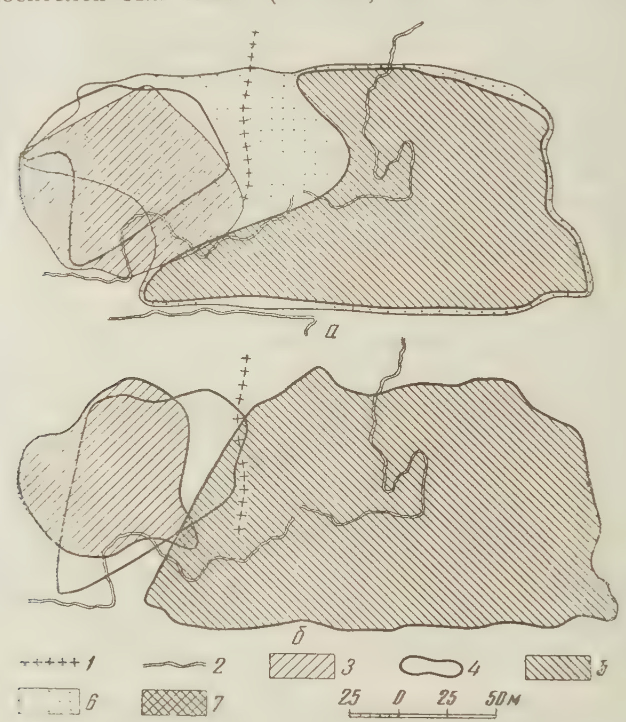


Рис. 2. Распределение популяций трех видов полевок на болоте, по данным наблюдений за мечеными зверьками в июле (*а*) и в августе (*б*)

1 — граница сомкнутого леса, *2* — граница древесной растительности, *3* — зараженные лептоспирозом полевки-экономки, *4* — то же, пашенные полевки, *5* — то же, рыжие полевки, *6* — не зараженные лептоспирозом полевки-экономки, *7* — контакт зараженных полевок-экономок с рыжими полевками

В августе молодые полевки-экономки оказались вовлеченными в лептоспирозную эпизоотию. В связи с этим в первой половине лета граница распространения лептоспирозной эпизоотии среди населения полевок-экономок почти совпадает с опушкой леса, т. е. с границей разнотравно-осоковой ассоциации — местом обитания взрослого оседлого населения (рис. 2). В августе в разреженную часть леса заходят индивидуальные участки двух зараженных зверьков и граница лептоспирозной эпизоотии среди полевок-экономок подходит уже к сомкнутой части леса (рис. 1, 2).

В сомкнутом насаждении располагаются индивидуальные участки рыжих и пашенных полевок, многократно пересекаясь между собой.

В период наших наблюдений плотность населения зверьков этих видов в заболоченном лесу была очень невелика (в среднем на 1 *га* приходилось около 12 рыжих полевок и около восьми пашенных полевок).

Большинство меченых зверьков обоих видов были перезимовавшими и в основном жили оседло в пределах изучаемой территории. Из вось-

ми рыжих полевок, помеченных в июне, в июле ловились шесть особей, а в августе — пять. Из шести помеченных в июле пашенных полевок в августе ловились три особи.

На лесном болоте средняя величина индивидуальных участков у рыжих полевок составляла 2550 $м^2$ (у самцов — 2940 $м^2$, у самок —



Рис. 3. Распределение популяций полевок-экономок и рыжих полевок на водораздельной лесной вырубке по данным наблюдений за мечеными зверьками

1 — граница сомкнутых кустарников, 2 — полевки-экономки, зараженные лептоспирозом, 3 — то же, не зараженные лептоспирозом, 4 — рыжие полевки, не зараженные лептоспирозом, 5 — площадь контакта зараженных лептоспирозом полевок-экономок с рыжими полевками

2540 $м^2$). У пашенных полевок средняя величина индивидуальных участков на лесном болоте составляла 1490 $м^2$ (у самцов — 1650, а у самок — 1100 $м^2$). Контакт рыжих и пашенных полевок с полевками-экономками был сравнительно невелик (табл. 4).

В июле он осуществлялся молодыми экономками, не зараженными лептоспирозом и не живущими здесь оседло, а в августе — одной зараженной молодой особью, основная часть ареала которой находилась на открытом болоте.

Как видно из прилагаемой карты (см. рис. 1), в августе население рыжих полевок контактировало с зараженными лептоспирозом эконом-

Таблица 4

Контакт рыжих и пашенных полевок с полевками-экономками на болоте

% ловушек с совместным ловом	Общ. число ловов	% совместных с экономками ловов	Общ. число ловов	Из них % совместных ловов
Экономок и рыжих полевок	Рыжих полевок	Рыжих полевок	Экономок	С рыжими полевками
3,5	290	11,5	1256	1,9
Экономок и пашенных полевок	Пашенных полевок	Пашенных полевок	1256	С пашенными полевками
4,2	54	44,4	—	2,4

ками на площади всего в 70 $м^2$ (0,4% территории лесной части участка наблюдения), а население пашенных полевок — на площади в 370 $м^2$, что составляет 2,4% территории лесной части участка.

Исследования этих зверьков на лептоспироносительство дали следующие результаты: в июле из трех исследованных пашенных полевок зараженными оказались две. В августе из семи исследованных особей этого вида было четыре лептоспироносителя. Из девяти рыжих полевок, исследованных в августе, было пять носителей лептоспир.

Из прилагаемых данных следует, что в лесной части болота, при ничтожном контакте с зараженными лептоспирозом полевками-экономками среди рыжих и пашенных полевок имела место лептоспирозная эпизоотия.

Неполные исследования (в связи с трудностью взятия проб мочи), проведенные в июне и июле, не позволяют решить вопрос о том, зверьки какого из этих видов были хранителями инфекции и источником ее весной и в первой половине лета 1957 г. Нам кажется вероятным предположение о том, что в популяции как пашенных, так и рыжих полевок имелись перезимовавшие лептоспироносители. По-видимому, эти зверьки получили лептоспирозную инфекцию от полевок-экономок еще в 1956 г., когда численность последних была сравнительно высока. При этом в условиях весьма сырого лета многочисленные молодые полевки-экономки на болотах вовлекались в эпизоотию уже во второй половине июля и, расселяясь, разносили лептоспирозную инфекцию в лесные биотопы.

Кратковременные наблюдения, произведенные на втором участке, позволяют сопоставить особенности распространения лептоспирозной инфекции среди полевок в условиях болота и водораздела.

На водораздельной лесной вырубке в период нашей работы основное население грызунов составляли два вида зверьков: полевки-экономки (около 30 особей в среднем на 1 *га*) и рыжие полевки (около 25 особей в среднем на 1 *га*). Индивидуальные участки зверьков этих двух видов многократно пересекались.

Контакт обоих видов в данных условиях выражается в гораздо больших показателях, чем на болотном участке (табл. 5).

Таблица 5

Контакт рыжих полевок и полевок-экономок на водораздельной лесной вырубке

% ловушек с совместным ловом	Число ловов рыжих полевок	% совместных ловов	Число ловов полевок-экономок	% совместных ловов
23,4	85	47,5	174	38,7

Индивидуальные участки зараженных лептоспирозом полевок-экономок соприкасаются с населением рыжих полевок на площади в 3300 $м^2$, составляющей треть исследованной территории.

Исследование рыжих полевок дало отрицательный результат. Среди полевок-экономок лептоспироносители составляли около 30%.

На протяжении 1954—1957 гг. только один раз в условиях влажного лета 1956 г. при сравнительно высокой численности полевок нам удалось обнаружить на сухой лесной вырубке зараженную лептоспирозом рыжую полевку. Все остальные находки относились к лесным болотам. В 1953 г. при сочетании крайней влажности и высокой численности мелких зверьков мы наблюдали более широко распространенное лептоспироносительство среди рыжих полевок.

Наши наблюдения показывают, что серые полевки (M. oeconomus и M. arvalis) способны поддерживать лептоспирозную эпизоотию вне

болотных угодий в засушливые и среднеувлажненные годы. Так, среди полевок-экономок на водораздельных лесных вырубках отмечалась лептоспирозная эпизоотия в 1954, 1955 и 1957 гг. Это летние сезоны тех лет, которым предшествовали годы обильного или среднего выпадения дождей, вызывающих переувлажнение лесных болот и вытеснение части зверьков, в том числе и зараженных особей, на лесные вырубки. Эти зверьки и служат источником инфекции для остальных обитающих здесь полевок-экономок.

Среди обыкновенных полевок на распаханных водоразделах, вне контакта с болотной популяцией экономок, зараженные лептоспирозом составляли от 1,5 до 50%. Контакт двух последних видов зверьков в очаге нашего типа, по-видимому, очень кратковременен и осуществляется во время весенних паводков или летних ливней, когда полевки-экономки ненадолго концентрируются на гривках, прилегающих к залитым водой низинам.

Способность M. oeconomus и M. arvalis поддерживать лептоспирозную эпизоотию вне болот имеет важное значение, так как при повышении влажности и численности зверьков на пахотных землях и лесных вырубках быстро осуществляется возрастание лептоспирозной эпизоотии до угрожающих для человека размеров.

Определяется эта способность, как нам представляется, характером питания зверьков, так как в сухих и среднеувлажненных стациях лептоспирозная эпизоотия может передаваться от зверька к зверьку только алиментарным путем.

Преимущественно травоядные серые полевки, питаясь сочными вегетативными частями травянистых растений, часто и помногу выделяют мочу. В густом травостое выделения зверьков сравнительно долго не высыхают. Посещая кормовые столики зараженных особей, здоровые зверьки данного вида поедают загрязненный выделениями больных животных корм и заражаются сами. Эти процессы идут интенсивнее во влажных местах обитания и при обилии дождей. Но на низком уровне они протекают и в сухих стациях, что обеспечивает поддержание лептоспирозной эпизоотии в последних среди полевок рода Microtus.

Среди рыжих полевок, питающихся преимущественно концентрированным кормом (семенами, ягодами, грибами и т. п.), на водораздельных лесных стациях заражение лептоспирозом затруднено, так как характер питания этих зверьков препятствует захватыванию массы лептоспир с поедаемым кормом. Оно может осуществляться лишь в заболоченных угодьях с влажной почвой, где лептоспиры более длительное время сохраняют жизнеспособность вне организма теплокровных животных.

При низкой численности, в условиях малого или среднего количества выпавших дождей, разные показатели зараженности тех или иных видов зверьков определяются особенностями их образа жизни, а инфицированность различных биотопов существенно зависит от влажности почвы. Это определяет диффузное распространение микроочагов лептоспирозной инфекции в изучаемом районе, при котором обычны мелкие, отстоящие друг от друга на значительные расстояния, полигостальные лептоспирозные очажки, приуроченные к облесенным болотам. Между ними располагаются более узкие моногостальные русла и пятна (поселения экономок на травянистых болотах), пересекающие в разных направлениях пахотные и лесные угодья.

В виду незначительного хозяйственного использования заболоченных угодий, заражение людей лептоспирозом в условиях засушливого или среднеувлажненного лета имеет спорадический характер.

В крайне сырые годы, при высокой численности мелких зверьков, данный район превращается в огромный полигостальный зараженный

лептоспирозом массив. Лептоспирозная инфекция широко распространяется среди зверьков разных видов в водораздельных стациях, где сосредоточена хозяйственная деятельность людей. При этом становится реальной угроза возникновения массовых заболеваний людей водной лихорадкой.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьин В. В. и Карасева Е. В., 1953. Источники лептоспирозной инфекции в природе, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 4.

Варфоломеева А. А. и Никифорова А. С., 1949. Роль мелких млекопитающих в эпидемиологии водной лихорадки, Там же, № 3.

Карасева Е. В., 1956. Некоторые особенности развития эпизоотии лептоспироза у полевок-экономок, изученные методом мечения, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 2.

Карасева Е. В. и Ильенко А. И., 1957. Некоторые особенности биологии полевки-экономки, изученные методом мечения, Сб. Фауна и экология грызунов, вып. 5.

Красильников А. П., 1956. Источники лептоспирозов в Белоруссии, Автореф. канд. дисс., Минск.

Кучерук В. В., 1952. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек. Сб. «Методы учета численности и географического распределения».

Лаврова М. Я., 1959. Природный очаг водной лихорадки в условиях сельскохозяйственного ландшафта средней полосы, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 3.

Наумов Н. П., 1951. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов, Сб. «Фауна и экология грызунов», вып. 4.

Kmety E., 1955. Leptospirenherde in der Slowakei, Zbl. Bakteriol., 1. Orig., 163, № 7—8, 464.

Kmety E., Chylo E., Kratochwil Y., 1955 Microtus agrestis-reservoar leptospir v prirode, Zool. a entomol. listy, 4, 291.

Schüffner W., Bohlander H., 1942. Schlammfieber in Holandie. Feldmaus als Träger, Zb. Bakteriol. I. Orig., vol. 148.

VOLES AS MAIN AND SECONDARY CARRIERS OF LEPTOSPIRAE (BASED ON THE DATA OF OBSERVATIONS ON TAGGED ANIMALS)

M. I. LAVROVA and *D. A. ANDREEVA*

Laboratory of Leptospirosis, Moscow Institute of Vaccines and Sera

Summary

357 animals were tagged by cutting off their digits; they were subsequently caught 1773 times. This experiment was carried out in the Moscow region, in one of natural homes of water fever (non-jaundice leptospirosis), on a swamp area (of 3 *ha*), and on a water-shed forest cutting (of 1 *ha*). The voles Microtus oeconomus Pall., M. agrestis L. and Clethrionomys glareolus Schreb. are highly susceptible to Leptospira grippotyphosa, the agent of water fever. In humid stations intensive leptospirous epizootics develop even under the conditions of low population and upon insignificant contacts with M. oeconomus, the main source of infection.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 4

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ООЦИСТ КУРИНЫХ КОКЦИДИЙ ПОСЛЕ ПОВТОРНОЙ ЗИМОВКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ В БЕЛОРУССИИ

З. М. КОГАН

Кафедра зоологии Белорусской сельскохозяйственной академии (г. Горки Белорусские)

Некоторые из авторов, занимавшиеся вопросом о продолжительности жизни ооцист кокцидий кур, указывают на возможность переживания их в почве в течение периода, превышающего 1 год [14 мес. по Хортон-Смиту (Ph. D. Horton-Smith, 1947); 19—20 мес. по Фар и Вэйру (M. M. Farr and E. E. Wehr, 1949). Сохранение инвазионной способности у ооцист, перезимовавших в спорулированном состоянии, было показано в условиях точного эксперимента в нашей предыдущей работе (Коган, 1959).

С точки зрения профилактики кокцидиоза весьма важно точно знать продолжительность сохранения ооцистами их инвазионной способности в природных условиях. С этой целью нами были проведены специальные опыты с применением методики, гарантирующей невозможность заноса кокцидий извне (полная изоляция зимующих проб от птицы, ежедневная стерилизация клеток и всего окружения опытных цыплят).

В качестве материала для работы были использованы кокцидии, распространенные среди поголовья птицы одного из колхозов Горецкого р-на Могилевской обл. Белорусской ССР. Источником ооцист послужила проба почвы, содержавшая значительное количество спорулированных ооцист куриных кокцидий.

Проба эта была взята с выгула птицефермы из-под снега в конце зимы (март 1956 г.) и перенесена в изолированное от кур прохладное помещение. Через 3 мес. (июнь 1956 г.) проба была снова помещена в землю (на глубину 5 *см*) для вторичной зимовки. Весной следующего года (май 1957 г.) проба была выкопана и использована как материал для заражения. Опытных цыплят брали с инкубаторно-птицеводческой

Результаты биологической проверки выживаемости ооцист при повторной зимовке их в естественных условиях

№ зимовки	Серия	Число цыплят	Материал для заражения	Возраст ооцист, считая со времени их выделения	Результат заражения
2-я	I (опыт)	8	Спорулированные ооцисты, дважды зимовавшие в почве	19—20 мес.	Выделение ооцист на 8-день
	I (контроль)	10	Не заражались	—	Выделения ооцист не последовало
	II (опыт)	5	Спорулированные ооцисты, дважды зимовавшие в почве	19—20 мес.	Выделение ооцист на 7-день
	II (контроль)	5	Не заражались	—	Выделения ооцист не последовало
3-я	III (опыт)	5	Спорулированные ооцисты, трижды зимовавшие в почве	31—32 мес.	То же
	III (контроль)	5	Не заражались	—	» »
	IV (опыт)	5	Спорулированные ооцисты, трижды зимовавшие в почве	31—32 мес.	» »
	IV (контроль)	3	Не заражались	—	» »
Общ. колич. цыплят		46	—	—	—

станции, прямо с лотков и в течение опытов содержали в строго стерильных условиях. Для заражения цыплята натощак получали в течение 5 дней корм с примесью либо ооцист, выделенных путем центрифугирования, либо непосредственно содержащей их почвы. По такой методике были последовательно проведены две серии опытов, каждая из которых сопровождалась контролем.

Как видно из таблицы, опытные цыплята заразились ооцистами, имеющими возраст более 1,5 лет (в том числе два зимних периода).

Для того чтобы выяснить, могут ли ооцисты, находящиеся в почве выгула, выдержать и третью зимовку, та же проба была снова в июне 1957 г. помещена на 1 год в землю (на глубине 5 *см*). С целью сохранения естественных условий снег на опытном участке не расчищался (как и в предыдущие годы). В конце мая 1958 г. проба была выкопана и использована для заражения цыплят (по той же методике). Анализы фекалий проводились ежедневно, начиная с 6-го по 10-й день, считая со дня первого заражения. Как видно из таблицы, не только в контроле, но и в опыте выделения ооцист не наблюдалось. При микроскопическом исследовании удалось обнаружить всего две ооцисты, отклоняющиеся от нормы по ряду морфологических признаков.

Все это заставляет сделать вывод о гибели ооцист во время третьей зимовки. На основании приведенных данных можно считать доказанным для спорулированных ооцист куриных кокцидий при зимовке их в климатических условиях Белорусской ССР: 1) сохранение инвазионной способности после двукратной зимсвки и 2) утрату жизнеспособности по истечении примерно 2,5 лет (считая с момента выделения ооцист).

ЛИТЕРАТУРА

Коган З. М., 1959. Выживаемость спорулированных и неспорулированных ооцист кокцидий кур при зимовке в различных условиях, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 5.

Horthon-Smith, Ph. D., 1947. Coccidiosis — Some Factors Influencing its Epidemiology, Veterin. Rec., 59, 47.

Farr M. M. a. Wehr E. E., 1949. Survival of Eimeria acervulina, E. Yenella and E. maxima Oocysts in Soil under Various Field Conditions, Ann. N. Y. Acad. Sci., 52, 4.

SURVIVAL OF CHICK COCCIDIA OOCYSTS AFTER REPEATED HIBERNATION UNDER NATURAL CONDITIONS IN THE BYELORUSSIA

Z. M. KOGAN

Zoological Department of the Byelorussian Agricultural Academy (Gorki Byelorusskiye)

Summary

By means of experimental infestation of chicks kept under strictly antiseptic conditions it was shown that sporulated oocysts (at the age of 19—20 months from the moment of their isolation) which have hibernated twice preserve their ability to invasion. The third hibernation makes oocysts perish.

ГИДРЫ В БЕНТОСЕ И ПЛАНКТОНЕ ВОЛГИ

С. М. ЛЯХОВ

Кафедра общей биологии Куйбышевского медицинского института

Пресноводные гидры считаются типичными обитателями заросших стоячих водоемов и медленно текущих речек. Тем неожиданнее оказались факты массового развития гидр в русле Волги, установленные нами при стационарном исследовании ее донного населения близ Куйбышева в 1951—1954 гг.

Литературные сведения о распространении гидр в Волге отрывочны. А. Л. Бенинг (1924) указывает стебельчатую гидру Pelmatohydra oligactis для ряда мест преимущественно верхней Волги. Следует иметь в виду, что при промывке проб бентоса на Волжской биологической станции А. Л. Бенинг применял металлические сита, в результате чего гидры могли быть не выявлены.

Для каменистых грунтов Волги близ Казани стебельчатую гидру указывает В. В. Изосимов с соавторами (1945). Ссылки на присутствие гидр в волжском планктоне имеются у Д. В. Белихова (1936).

При наших исследованиях бентоса Волги (Ляхов, 1953) для сбора материала употреблялся ковшовый дночерпатель Петерсена с площадью захвата 0,1 $м^2$, вполне удовлетворительно работавший на рыхлых грунтах. На каменистом грунте он давал

результаты преимущественно качественного порядка. Отделение бентических организмов от грунта производилось способом отмучивания с процеживанием через шелковое сито. Помимо дночерпательных сборов, производился количественный учет сносимого бентоса: влекомого — в межень и взвешенного — в паводок, для чего применялся специальный прибор — донная ловушка (Ляхов и Жидков, 1953).

Обнаруженные в массе и в бентосе и в планктоне стебельчатые гидры несомненно должны быть отнесены к виду Pelmatohydra oligactis Pall.

Гидры обитали на обоих основных биотопах волжского дна, характерных для данного участка реки — на каменистых россыпях, занимающих левую часть русла, и песчано-гравелистых грунтах правой стороны русла.

На каменистых грунтах гидры встречались до глубины 8—10 *м*. Встречаемость их в летние месяцы, когда популяция активно вегетирует, составляла 40%. Численность их во второй половине лета достигала весьма значительных величин. Так, 14 сентября 1951 г. на глубине 3,25 *м* при пересчете на 1 $м^2$ их оказалось 5080 экз.

В стрежневой зоне русла смыкаются грунты обоих типов, и постоянно, в зависимости от меняющейся динамической силы потока, происходит смена процессов смыва и намыва песчаного грунта на известняковую плиту. Здесь гидры почти не встречались.

На чистых песках, залегающих близ стержня реки, где придонная скорость течения составляет в межень 0,50—0,65 *м/сек* и в соответствии с этим происходит постоянный транзит влекомых наносов, гидры были сравнительно редки. Встречаемость их здесь составляла 21% при среднем обилии 35 экз./$м^2$.

Ближе к берегу во второй половине лета происходило выпадение из толщи воды органических частиц, в результате чего возникало легкое заиление чистых песчаных грунтов. В этих условиях гидры развивались в огромных количествах. Так, в августе и сентябре 1951 г. на глубинах 3 — 6,5 *м* их насчитывалось от 1050 до 8250 экз. на 1 $м^2$ дна. Год спустя, в это же время в ряде точек численность гидр составляла 4000 — 4300 экз./$м^2$, а 4 августа 1952 г. на глубине 1,30 *м* их оказалось 9900 экз./$м^2$.

Очевидно, этот биотоп является весьма благоприятным для развития гидр. В самом деле, здесь хорошая аэрация и обилие транзитно проходящей пищи в виде придонного планктона, состоящего из ракообразных, коловраток и пр. Что же касается субстрата для прикрепления, то таковым, по всей вероятности, являлись гравелистые частицы, рассеянные среди песка, и крупные песчинки. Заметим, что в аквариумных условиях гидры весьма охотно потребляли олигохет Propappus volki, характерных для этого биотопа отказываясь в то же время от нематод. В начале октября, с понижением температуры воды до 10°, численность гидр резко сокращалась, а в ноябре они совершенно исчезали из речного бентоса.

Каковы же источники появления гидр на русловых участках речного дна?

Исследование сноса донных организмов показало, что бентическому периоду развития популяции гидр предшествует планктонный период, протекающий во время весеннего паводка.

Первые гидры появлялись в планктоне в начале июня, когда температура воды достигала приблизительно 15°. В дальнейшем численность гидр в воде неуклонно нарастала. В середине июня при температуре воды 20° их насчитывалось в разные сроки в среднем по профилю реки 6 — 13 экз. на 1 $м^3$ воды. Максимальная численность гидр наблюдалась к концу паводка, в последних числах июня — начале июля, когда динамическая сила потока еще достаточна, чтобы удерживать их во взвешенном состоянии Так, 23 июня 1954 г. в среднем по профилю реки насчитывалось 220 экз. гидр. на 1 $м^3$ воды. Среди «планктонных» гидр было немало почкующихся с почками в разной степени развития.

Во время массового развития гидр в толще речного потока наблюдался весьма четкий градиент в их вертикальном распределении — в придонных слоях гидр было значительно больше, чем у поверхности. В этом отношении характерны цифры, полученные во время суточных наблюдений за сносом бентоса, проведенных 1 — 2 июля 1954 г. В среднем из пяти наблюдений численность гидр у поверхности составляла 52 экз./$м^3$, на половине глубины — 110 экз./$м^3$, над дном — 203 экз./$м^3$ и в самом придонном слое — 336 экз./$м^3$. Этот градиент зависит не только от весомости самих гидр, но, вероятно, и от того, что в толще воды они тоже прикреплены к субстрату — намокшим плывущим кусочкам дерева, обломкам веток, листьев и пр.

Со вступлением реки в меженное состояние гидры выпадали из толщи воды на дно. Летом они встречались в планктоне крайне редко в виде случайных единичных экземпляров. Однако некоторое перемещение их вдоль реки продолжалось в течение всего лета, но только во влекомом состоянии. Ловушечные сборы показывают, что в августе в 1 $м^3$ придонной воды, проходящем в слое толщиной 10 *см*, сносилось в разные сроки от 3 до 10 экз. гидр.

Исходя из приведенных данных, годичный цикл популяции гидр в Волге до ее зарегулирования можно представить себе следующим образом.

Гидры зимуют на Волге в виде покоящихся зародышей на затишных плесовых участках реки. Весной, с началом паводка, когда происходит интенсивный размыв рыхлых грунтов, в особенности легких илистых фракций, эти зародышевые стадии выносятся со дна в толщу воды. Наряду с этим, может происходить вынос зародышей из промываемых паводком пойменных водоемов, а также из мелких притоков. Так на-

чинается планктонный период развития популяции. Далее с повышением температуры воды до 15° зародыши здесь же в воде успевают развиться до взрослых гидр, которые приступают к почкованию. По имеющимся данным (Канаев, 1953), при благоприятных условиях популяция гидр удваивается каждые 3 — 4 дня. При таких темпах размножения не удивительно, что во второй половине паводка в воде появляется огромное количество гидр.

В конце паводка гидры оседают на дно и продолжают вегетировать в биотопах, наиболее для них благоприятных. Ближе к осени они приступают к половому размножению. Оставив после себя зародышей под защитой эмбриотеки, гидры отмирают, а зародыши или остаются в тех же биотопах или относятся течением в затишные участки реки.

Совершенно очевидно, что из года в год происходило перемещение популяции волжских гидр вдоль реки. Таким образом гидры являлись составной частью бентостока реки.

По всей вероятности, гидры играли заметную роль в биоэкономике органического вещества на дне реки. Сами гидры безусловно представляют собой высококалорийную пищу для рыб — взрослых и молоди. Вместе с тем, питаясь низшими ракообразными, гидры тем самым трансформируют кормовые ресурсы водоема в более калорийную форму. Возможно, что благодаря своим чрезвычайно нежным тканям гидры перевариваются очень быстро и без остатков и поэтому не могут быть учтены при исследованиях содержимого кишечного тракта рыб.

После зарегулирования волжского стока и создания на всем протяжении реки каскада водохранилищ популяция волжских гидр должна испытать значительную экологическую перестройку.

ЛИТЕРАТУРА

Белихов Д. В., 1936. О потамопланктоне Волги, Уч. зап. Казанск. ун-та XCVI, 7.

Бенинг А. Л., 1924. К изучению придонной жизни р. Волги, Монографии Волжск. биол. ст., 1.

Изосимов В. В., Екатерининская Н. Г. и Тихомирова О. А., 1945. О населении каменистых грунтов дна р. Волги у г. Казани, Тр. О-ва естествоиспыт. Казанск. ун-та, LVII, 1—2.

Канаев И. И., 1953. Гидра, Изд-во АН СССР.

Ляхов С. М., 1953. Комплексное изучение биологического стока р. Волги, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Ляхов С. М. и Жидков Л. Ф,, 1953 Донная ловушка — прибор для изучения сноса донных организмов в речном потоке, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 5.

HYDRAE IN THE BENTHOS AND PLANKTON OF THE VOLGA

S. M. LIACHOV

Chair of General Biology, Kuibyshev Medical Institute

Summary

Representatives of Pelmatohydra oligactis Pall. were found in mass numbers during stationary investigations of the Volga benthos near Kuibyshev in 1951—1954. At sandy, somewhat silted grounds at the depth from 1.3 to 10 *m* hydra population attained 8—10 thousands of individuals per 1 m^2 of the bottom by the end of the summer. In autumn hydrae disappeared from the benthos.

Hydrae appeared in the plankton in the early June, when spring flood decreased, at water temperature of 15°. The source of hydra development in the plankton were embryonic stages which hibernated in calm areas of the bed, and in the bottomland and small estuaries as well. At the beginning of the period of low water level, with the decrease of stream velocity, hydrae fall out of the plankton and transit to the existence in the benthos.

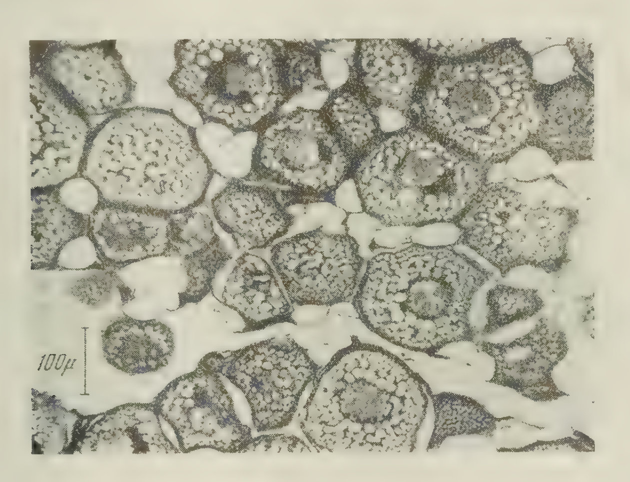
ЕВРОПЕЙСКИЙ УГОРЬ В КОЛЬСКОМ ЗАЛИВЕ

К. Г. КОНСТАНТИНОВ и *В. П. СОРОКИН*

Лаборатория донных рыб Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (Мурманск)

16 августа 1957 г. в кутовой части Кольского залива (у причалов Мурманского рыбного порта) был пойман европейский речной угорь Anguilla anguilla (Linne). Вес его оказался равным 1750 *г*, длина 994 *мм*, антедорсальное расстояние 403 *мм* (40,6% абсолютной длины рыбы), длина головы 94 *мм* (9,5%), горизонтальной диаметр (глаза 9 *мм* (0,9%), длина рыла 18 *мм* (1,9%), в грудном плавнике было 18 лучей.

Тело пойманного угря отливало металлическим блеском, характерным для половозрелых особей, идущих к местам икрометания; глаза, однако, не были увеличены. Исследование внутренних органов подтвердило, что мы имели дело с экземпляром, начавшим нерестовую миграцию. Желудок оказался совершенно пустым, кишечник был покрыт массой жира. Крупный желчный пузырь имел ярко-зеленую окраску. Длина плавательного пузыря не превышала 200 *мм*. Парные яичники представляли собой белые лентовидные железы, длиной по 180 *мм*, шириной 26 *мм* и толщиной 5 *мм*. Одним краем они были по всей длине прикреплены к спинной стороне полости тела, другой край, волнистый, свисал свободно. Невооруженным глазом нельзя было различить отдельные икринки.



Яичник угря. Овоциты периода большого роста фазы однослойного фолликула

Фото В. П. Сорокина

Для микроскопического анализа кусочки яичника фиксировались 10%-ным формалином и смесью Буэна. Срезы толщиной 5—10 μ окрашивались железным гематоксилином и азокармином по Гейденгайну. Яйценосные пластинки содержали овоциты диаметром 110—200 μ, чаще всего 160—170 μ. Такие размеры П. Ю. Шмидт (1947) приводит как типичные для икринок угря, мигрирующего у берегов Пруссии в октябре. Поскольку исследованный нами экземпляр пойман в середине августа (причем дальше от нерестилищ, чем балтийские угри), можно говорить об относительно раннем развитии его половых продуктов.

Все овоциты были одеты однослойной фолликулярной оболочкой, т. е. находились в «фазе однослойного фолликула» (см. рисунок). Оболочка была тонкой, бесструктурной, красилась в красный цвет. Цитоплазма имела мелкозернистую структуру (при объективе 90, окуляре 10 и масляной иммерсии), окрашивалась в красный цвет и содержала многочисленные, равномерно распределенные вакуолы. Природа этих вакуол не ясна; скорее всего, это пустоты, образовавшиеся после растворения липоидов во время обработки препаратов.

Ядро овоцита (диаметром 60—80 μ) занимало центральное положение, кариоплазма окрашивалась в фиолетовые тона, хромосомы имели вид «ламповых щеток». В ядре наблюдались многочисленные ядрышки, интенсивно красившиеся в ярко-красный цвет; более крупные из них располагались по периферии. Очевидно, овоциты перешли в период большого роста (накопления трофоплазматических элементов). Сходную структуру яичников, судя по микрофотографиям, наблюдал у японского угря Матсуи (I. Matsui, 1957).

Нами отмечено отсутствие овогоний и овоцитов младших генераций — так называемого резервного фонда, который характерен для неоднократно нерестующих рыб. В яичниках угря резервный фонд не образуется вовсе, поскольку эта рыба нерестится один раз в жизни.

Итак, ряд внешних и внутренних признаков свидетельствует о том, что описываемый экземпляр был пойман во время нерестовой миграции. Очевидно, он вышел в Кольский залив из р. Тулома (или Кола) и двигался по направлению к морю. Об этом косвенно свидетельствуют оставшиеся на теле рыбы свежие следы объячеивания какими-то сетными орудиями лова. Как раз между устьем Туломы и местом поимки угря были расположены ставные семужьи невода с ячеей около 40 *мм*; вероятно, угорь объячеился в одном из них, затем освободился и продолжал свое движение по Кольскому заливу.

На побережье Баренцева моря (вплоть до Печоры) отдельные экземпляры угря отмечались и раньше, но чрезвычайно редко (Берг, 1949; Андрияшев, 1954). В кутовой части Кольского залива, насколько нам известно, угрей не ловили никогда. Очень быстрые, порожистые реки Тулома и Кола едва ли преодолимы для молодых угорьков, входящих из моря в пресные воды. Таким образом, появление половозрелого угря в Коле или Туломе представляет собою интересную зоогеографическую загадку. Наиболее правдоподобным ее решение представляется, если допустить, что угорь проник в Тулому из другой реки — Кеми-Йоки, впадающей в Ботнический залив. Водораздел между бассейнами Туломы и Кеми-Йоки представляет собой заболоченную равнину. В реках Ботнического и Финского заливов самки угря весьма обычны (самцы чаще держатся в самом заливе). Таким образом, описанный нами экземпляр мог войти в Кеми-Йоки молодым угорьком [длиной, вероятно, не менее 25 *см* — В. С. Михин (1939) и А. С. Берг (1949) считают эту длину минимальной для молодых угрей восточной Балтики]. С началом нерестовой миграции угорь проник в бассейн Туломы (возможно, по ее притоку Нота), миновал Туломскую ГЭС и вышел в Кольский залив, где и был пойман.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1954. Рыбы северных морей СССР, М.— Л.
Берг Л. С., 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 3, изд. 4-е, М.— Л.
Михин В. С., 1939. Материалы по биологии и промыслу угря в восточной части Финского залива, Сб., посвящ. научн. деятельности Н. М. Книповича, М.
Шмидт П. Ю., 1947. Миграции рыб, изд. 2, М.— Л.
Matsui Isao, 1957. On the Records of a Leptocephalus and Catadromous Eels of Anguilla japonica in the Waters around Japan with a Presumption of Their Spawning Places., J. shimonosci college of fisheries, Vol. 7, No. 1.

THE EEL ANGUILLA ANGUILLA IN THE KOLA BAY

K. G. KONSTANTINOV and *V. P. SOROKIN*

Laboratory of Bottom Fishes, Polar Research Institute of Marine Fishery Management and Oceanography (Murmansk)

Summary

A female of the eel Anguilla anguilla of about 1 *m* of length was caught in the Kola Bay in August 1957. Its external characters and the state of ovaries showed that spawning migration has begun. It is likely that the individuum described penetrated into the Kola Bay from the Baltic Sea having overcome the watershed between the basins of the Kemi-Yoka and Tuloma rivers.

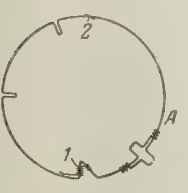
ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛУЧКОВ ДЛЯ ОТЛОВА ПТИЦ

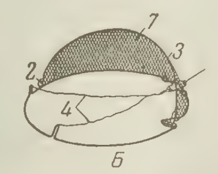
С. Г. ПРИКЛОНСКИЙ

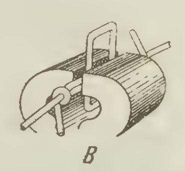
Орнитологическая станция при Окском государственном заповеднике

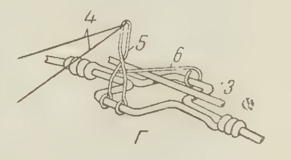
Отлов птиц в целях изучения их экологии и кольцевания в массовых масштабах требует применения простых и легко изготовляемых ловушек, обладающих хорошей уловистостью в различных условиях. Этим требованиям полностью удовлетворяют автоматические лучки, применявшиеся для отлова взрослых птиц в Окском государственном заповеднике в 1956—1957 гг.

Автоматическими лучками в Окском заповеднике отлавливалось большинство пролетных и гнездящихся видов куликов, различные воробьиные птицы, некоторые виды уток, чаек и др. Всего сотрудниками заповедника было отловлено лучками более 1000 птиц, относящихся к 10 отрядам, в том числе более 400 куликов. Общее количество лучков составляло около 120 шт. Автоматические лучки испытывались нами в различных географических местах (Окский заповедник, Татарская и Марийская АССР) и везде показали хорошую уловистость. Применение лучков для отлова птиц на проталинах, на границе весеннего разлива, на берегах рек и озер, на болотах, а также на гнездах дало удовлетворительные результаты. Небольшой вес самолова (около 200 *г*) и незначительная затрата времени на его установку (1—2 мин.) позволяют одному ловцу обслуживать до 75 лучков. Все это делает лучки наиболее рентабельным орудием для массового отлова взрослых птиц в условиях средней полосы Европейской части СССР.









Устройство автоматического лучка

А — основание каркаса лучка, *Б* — общий вид лучка в момент спуска насторожки, *В* — закрепление концов проволоки основания каркаса лучка, *Г* — схема механизма насторожки лучка; *1* — пружина *2* — петля для крепления свободного от пружины конца подвижной дуги, *3* — подвижная дуга, *4* — тетива насторожки, *5* — петля насторожки, *6* — сторожок, *7* — сеть

В отечественной орнитологической литературе две конструкции лучков-самоловов описаны Л. Б. Беме (1951, 1956). С 1954 г. автоматические лучки для отлова птиц на гнездах начал применять в Кандалакшском заповеднике В. В. Бианки. Однако, поскольку наши лучки гораздо проще в изготовлении и менее сложны по устройству, мы считаем целесообразным дать их краткое описание.

Автоматический лучок состоит из каркаса (основание и подвижная дуга) с натянутой на него сеткой, пружины и механизма насторожки. Каркас лучка изготовляется из оцинкованной телефонной проволоки сечением 3,0 *мм*. Из такой проволоки можно делать лучки не более 55—60 *см* диаметром, что вполне достаточно для отлова птиц величиной с грача. Пружина изготавливается из стальной проволоки сечением 1,4—1,6 *мм* и надевается на основание каркаса лучка в момент его выгибания. Устройство основных деталей лучка представлено на рисунке. Для обшивки лучков применяется сетка из бумажной нитки сечением 0,5 *мм* с размером ячеи 20 *мм*. В качестве тетивы насторожки, а также для обшивки лучка пригодны нитки № 10.

Установка производится следующим образом: лучок в спущенном состоянии кладут на очищенный от мусора, могущего помешать его работе, участок земли. Затем лучок прикалывают к грунту одной-двумя проволочными или деревянными шпильками Это необходимо, так как при сильной пружине в момент работы незакрепленный лучок подпрыгивает, а иногда переворачивается. Затем лучок настораживают, а сетку подбирают к задней дуге основания.

Для отлова куликов лучки необходимо устанавливать на берегах рек, озер и на границе весеннего разлива в местах, наиболее часто посещаемых этими птицами. При этом желательно, чтобы около 1/3 лучка находилось в воде, а тетива насторожки была перпендикулярна береговой линии. При таком положении ловушки кулики, бродящие по границе земли и воды, редко проходят мимо. На границе воды можно ловить почти все виды куликов, а также других птиц, ходящих по берегам рек, озер и прочих водоемов.

Для отлова дупелей лучки необходимо выставлять на их токах цепочкой или в шахматном порядке. На одном току выставляется одновременно до 50 ловушек.

Птиц, гнездящихся на земле, мы отлавливали на гнездах. Для этого лучок устанавливали над гнездом с кладкой. За ним велось постоянное наблюдение. На гнездах мы ловили чибисов, жаворонков, различных крачек и других птиц. При этом птицы

не бросали своих гнезд. Отметим, что, по сообщению В. В. Бианки, им в Кандалакшском запоседнике отлавливались полярные крачки, сизые чайки и некоторые кулики на гнездах. При помощи лучков мы отлавливали взрослых птиц — норников. Наиболее успешно ловились золотистые щурки. Участок обрыва у норы щурки выравнивался с помощью лопаты и лучок прикреплялся к нему проволочными шпильками. Тетива настороки располагалась против летка норы. Влетающая в нору птица задевала за нитку и повисала в сетке лучка. Из большинства нор щурок нам удалось выловить обеих взрослых птиц за 20—35 мин.

Воробьиных птиц можно успешно отлавливать на первых проталинах (скворцы, жаворонки, овсянки), а также на приманку в виде зерен (синицы, вьюрковые, овсянки) или ягод (дрозды) во второй половине лета и осенью. В этих случаях лучки необходимо расставлять в местах с наибольшей концентрацией кормящихся птиц. Применяя в качестве приманки живых грызунов, привязанных проволочкой к колышку, находящемуся в центре лучка, мы ловили хищных птиц (болотные совы, луни, зимняки). Для этого мы применяли лучки прямоугольной формы размером 60×75 *см* из проволоки сечением 5 *мм*. Наша система настороки делала обращение с лучками для хищных птиц значительно более простым, чем при пользовании ловушкой, описанной Тордоффом (B. Harrison Tordoff, 1954).

Сказанное позволяет рекомендовать лучки как наиболее простые, дешевые и уловистые ловушки для отлова птиц в целях изучения их экологии и массового кольцевания.

ЛИТЕРАТУРА

Беме Л. Б., 1951. Жизнь птиц у нас дома, Изд. Моск. о-ва испыт. природы, «Среди природы», вып. 36.— 1956. Певчие птицы, Изд. «Сов.наука», М.

Tordoff Harrison B., 1954 An Automatic Live-Trap for Raptorial Birds, J. Wildlife Manag. vol. 18, No. 2.

APPLICATION OF SMALL AUTOMATIC BOWS FOR CATCHING BIRDS

S. G. PRIKLONSKY

Ornithological Station Attached to the Oka State Preserve

Summary

In the communication presented an easily handled automatic trap is described. It can be applied for catching adult birds with the view of studying their ecology for mass banding. More than 1,000 birds belonging to 10 orders were caught by means of the trap described in the Oka Preserve in 1956—1957.

МАТЕРИАЛЫ ПО ПИТАНИЮ НЕЯСЫТИ (STRIX ALUCO) В ТУЛЬСКИХ ЗАСЕКАХ

Л. В. ГРУЗДЕВ и *Г. Н. ЛИХАЧЕВ*

Приокско-Террасный заповедник

Данные по питанию серой неясыти были собраны в бывш. заповеднике «Тульские засеки» (Тульская обл., Крапивенский р-н) в 1938—1941 гг. Сборы 1939 г. были осуществлены Л. В. Груздевым, остальные — Г. Н. Лихачевым.

По датам нахождения и внешнему виду погадки могут быть распределены по сезонам года (табл. 1). Основой питания неясыти на протяжении всего года являются полевки и мыши. Летом их роль, по сравнению с зимой и ранней весной, значительно снижается, снова возрастая к концу лета. Летом в питании неясыти появляются птицы. Другие позвоночные: насекомоядные, хищники и летучие мыши на протяжении всего года имеют явно второстепенное кормовое значение. Начиная с ранней весны и на протяжении всего лета в погадках неясыти встречается много остатков насекомых.

Численность мелких воробьиных птиц из года в год относительно постоянна, численность же мышевидных грызунов подвержена резким колебаниям. В 1937 г. в полевых угодьях было много обыкновенных полевок, летом же 1938 г. их численность значительно уменьшилась, зато в лесу было очень много рыжей полевки. Осенью 1938

Таблица 1

Питание неясыти по сезонам года

Виды пищи	Сезон года									
	зима		весна		лето		осень		всего	
	годы наблюдений									
	1938, 1939, 1941		1939		1939, 1940, 1941		1939		—	
	колич. погадок									
	293		53		120		24		490	
	встречаемость пищи									
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мышевидные	289	98,6	53	100	51	42,5	14	58,3	407	83,0
Мыши	42	14,4	25	47,3	27	22,5	14	58,3	108	22,1
Полевки	276	94,2	52	98,0	31	25,9	5	21,0	364	74,3
Прочие грызуны	3	1,0	—	—	—	—	—	—	3	0,6
Насекомоядные	7	2,4	15	28,3	13	10,9	—	—	35	7,1
Хищники (падаль)	1	0,4	1	2,0	—	—	—	—	2	0,4
Летучие мыши	—	—	3	5,7	2	1,7	1	4,2	6	1,2
Птицы	2	0,7	8	15,1	74	61,7	8	33,3	92	18,8
Насекомые	—	—	22	41,5	86	71,7	18	75,0	126	25,7

и зимой 1938/39 г. в связи с глубочайшим промерзанием земли полевки в массе погибли и летом 1939 г. их численность была минимальной. В 1940 г. наметился рост численности обыкновенных полевок, летом же 1941 г. их было уже много. Тот же процесс роста численности отмечался и у рыжих полевок, но в менее резкой форме, чем у обыкновенных. Важно отметить, что в зиму 1938/39 г. сравнительно слабо пострадали мыши, в частности желтогорлая, численность которой в 1938 и 1939 гг. была средней, а в 1940 и 1941 гг.— высокой.

Летом 1938 г. в широколиственном лесу Тульских засек обитало очень много кротов и относительно высокой была численность обыкновенной землеройки. Зимой 1938/39 г. все кроты погибли, количество обыкновенных землероек в 1939 и 1940 гг. было средним.

В снежный период во все годы наших наблюдений неясыть питалась почти исключительно мышевидными грызунами (табл. 2). Но зимой 1937/38 г., при высокой численности полевок, она добывала почти одних полевок и в ничтожном количестве — мышей. Зимой же 1938/39 г., когда много полевок погибло, неясыть, хотя и продолжала питаться ими, подбирая многочисленные трупы, однако в составе ее кормов увеличивалась роль мышей. В 1940/41 г., в период нового подъема численности полевок, снова наблюдалось уменьшение роли мышей в зимнем кормовом рационе неясыти.

Аналогичная картина наблюдалась и в летнем питании неясыти (табл. 3). Летом 1939 г., при минимуме полевок, мыши встречались в погадках чаще, чем полевки. В 1940 и 1941 гг., по мере роста численности полевок, роль мышей в питании неясыти уменьшалась, а полевок — увеличивалась.

Таблица 2

Зимнее питание неясыти

Виды пищи	Год наблюдений							
	1937/38		1938/39		1940/41		всего	
	колич. погадок							
	161		88		44		293	
	встречаемость пищи							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мышевидные	161	100	86	97,7	42	95,5	289	98,6
Мыши	12	7,4	26	29,5	4	9,1	42	14,4
Полевки	151	93,8	86	97,7	39	88,6	276	94,2
Прочие грызуны	—	—	—	—	3	6,8	3	1,0
Насекомоядные	2	1,2	5	5,7	—	—	7	2,4
Хищники	—	—	1	1,1	—	—	1	0,4
Птицы	1	0,6	—	—	1	2,3	2	0,7

Таблица 3

Летнее питание неясыти

Виды, поедаемые неясытью	Год наблюдений							
	1939		1940		1941		всего	
	колич. погадок							
	93		20		7		120	
	встречаемость пищи							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мышевидные	34	34,7	10	50,0	7	100	51	42,5
Мыши	21	21,4	5	25,0	1	14,3	27	22,5
Полевки	17	17,4	7	35,0	7	100	31	25,9
Насекомоядные	10	10,2	3	15,0	—	—	13	10,9
Летучие мыши	—	—	2	10,0	—	—	2	1,7
Птицы	53	54,1	17	85,0	4	57,1	74	61,7
Насекомые	72	73,5	12	60,0	2	28,6	86	71,7

Крайне интересную смену питания неясыти можно наблюдать на протяжении всего 1939 г. (табл. 4). Зимой, ранней весной (до таяния снега) и весной (конец апреля, начало мая) в кормах неясыти встречается много полевок. Неясыть подбирает главным образом трупы погибших зверьков, но одновременно с этим кормится и мышами. Летом роль мышевидных в питании неясыти закономерно уменьшилась. К концу лета процент встречаемости в погадках остатков мышей возрос, тогда как процент встречаемости полевок в соответствии с их малой численностью к осени снизился.

Таким образом, в Тульских засеках неясыть в основном питается полевками и ловит мышей в относительно большом количестве лишь при недостатке полевок.

Из мышей в кормах неясыти встречается только очень многочисленная в Тульских засеках желтогорлая мышь. Среди полевок добывались как обыкновенная, так и рыжая. Степень добычи того или иного вида по годам определялась их численностью. Интересно отметить, что при анализе 293 зимних погадок был обнаружен 231 череп обыкновенной (74,3%) и только 80 черепов рыжей (25,7%) полевок, тогда как в 197 погадках, относящихся к весне и лету,— 17 черепов обыкновенной (19,1%) и 72 (80,9%) черепа рыжей полевок. Выраженная сезонная смена добычи этих двух видов полевок позволяет предположить, что зимой, когда неясыть придерживается опушек леса, ее охотничьи угодья — полевые стации. Летом же при гнездовании она переселяется в глубь леса, где и переключается на питание преимущественно лесными рыжими полевками.

Таблица 4

Смена характера питания неясыти на протяжении 1939 г.

Виды, поедаемые неясытью	Время наблюдений													
	зима		ранняя весна		весна		июнь		июль		август		всего	
	колич. погадок													
	32		56		53		49		44		24		258	
	встречаемость пищи													
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Мышевидные	30	94,0	56	100	53	100	14	28,5	20	45,4	14	58,3	187	72,5
Мыши	14	43,7	12	21,4	25	47,2	7	14,3	14	31,8	14	58,3	86	33,3
Полевки	30	94,0	56	100	52	98,1	11	22,4	6	13,6	5	20,8	160	62,0
Насекомоядные	4	12,5	1	1,8	15	28,3	5	10,2	5	11,4	—	—	30	11,6
Хищники (падаль)	1	3,1	—	—	1	2,0	—	—	—	—	—	—	2	0,8
Летучие мыши					3	5,7					1	4,1	4	1,6
Птицы					8	15,1	33	67,3	20	45,4	8	33,3	69	26,7
Насекомые					22	41,5	38	77,5	34	77,3	18	75,0	112	43,4
Средний вес погадки в *г*	2,7		3,2		3,7		2,3		2,1		2,2		—	
Среднее число мышевидных на 1 погадку	2,25		2,41		1,98		0,47		0,66		0,88		1,49	

Нахождение в погадках остатков прочих грызунов (заяц) и хищников (ласка, хорь) бесспорно следует отнести к редким случаям подбирания неясытью падали. К этим же случаям относится и нахождение (один раз) в погадках неясыти остатков черной крысы.

Насекомоядные в кормовом рационе неясыти встречаются как зимой, так и летом (см. табл. 2 и 3) и всегда в незначительном количестве, причем в большем числе они отмечались в 1939 и 1940 гг.— в годы с малой численностью полевок. Обычно в погадках можно обнаружить остатки обыкновенной землеройки и как исключение — малой бурозубки. Иногда как зимой, так и летом попадались кроты, по-видимому, неясыть подбирала их трупы.

Летучие мыши — не типичное питание для неясыти, они встречаются в погадках только в бесснежный период года. В Тульских засеках отмечена добыча неясытью очень характерной для этой местности большой рыжей вечерницы.

Птицы — это обязательное, постоянное летнее питание неясыти, возможно, летом более важное, чем мышевидные грызуны. В среднем в 55—60% всех погадок отмечаются остатки перьев птиц. По годам этот показатель видоизменяется незначительно (табл. 4). Обычно неясыть добывает мелких воробьиных птиц и их птенцов. В Тульских засеках в ее погадках были найдены перья дроздов, скворцов, поползня, зеленушки, мухоловок и др.

В собранных нами летних погадках не найдены остатки рептилий и амфибий. Возможно, что это зависело от того, что главная масса погадок была подобрана в 1939 и 1940 гг., когда после зимы 1938/39 г. численность тех и других оказалась минимальной.

На протяжении всего летнего сезона в погадках неясыти встречаются остатки насекомых, по преимуществу крупных жуков (навозники, древосеки, жужелицы, хрущи и т. д.). К сожалению, роль насекомых в кормах неясыти, а также техника их добычи, далеко еще не ясны.

В отдельных погадках попадаются растительные и почвенные остатки, по-видимому, это случайные примеси, механически заглоченные неясытью при поедании мышевидных и насекомых.

На основе собранных нами данных можно прийти к выводу, что в Тульской обл. в снежный период года неясыть — узко специализированный вид по добыче обыкновенной полевки. В летний период кормовой рацион неясыти более обширен. Роль полевок в составе ее кормов заметно уменьшается, причем летом добывается преимущественно не обыкновенная, а рыжая полевка. Взамен мышевидных неясыть добывает много птиц, мелких насекомоядных, изредка — летучих мышей и большое количество разных жуков.

CONTRIBUTION TO FEEDING HABITS OF STRIX ALUCO IN THE TULA ZASEKI

L. V. GRUZDEV and *G. N. LIKHACHEV*

Prioksko-Terrasny Preserve

Summary

Collection of droppings of Strix aluco was carried out near Tula in 1938—1941. During the period of snowfall this bird is strictly specialized to praying common voles (Microtus arvalis). In summer its food is more diverse. It consists of Passerinae birds, follower by voles, small insectivorous mammals, sometimes bats and insects (beetles).

О КОРМАХ ЛОСЯ В ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

И. В. АЛЕКСАНДРОВА и *Л. И. КРАСОВСКИЙ*

Приокско-Террасный заповедник

Изучены региональные особенности в питании лося на Приокских Террасах близ г. Серпухова. Кроме уже отмеченного нами (Александрова и Красовский, 1957) [1] отсутствия в рационе лося таких основных кормов, как трифоль или кувшинка вследствие отсутствия их во флоре заповедника, интересным представляется поедание необычных или не совсем обычных кормов. К ним относятся: веймутова сосна (Pinus

[1] И. В. Александрова и Л. И. Красовский, 1957. Наблюдения над летним питанием лося в Приокско-Террасном заповеднике, Тр. Приокск.-Террасн. заповедника, вып. 1.

strobus), кормовая и столовая свекла (Beta vulgaris), а также поедаемые в необычно больших количествах ежеголовки (Sparganium simplex, S. minimum) и оба вида березы (Betula verrucosa и B. pubescens).

Веймутова сосна была посажена в 1944 г. на боровых песках второй левобережной надокской террасы вместе с обыкновенной сосной (Pinus silvestris), на площади 7 *га*, большей частью принялась и образовала молодое насаждение средней высотой 1,5—2 *м*, частично с сухими вершинками. До 10-летнего возраста, т. е. до 1952—1953 гг. лоси ее не трогали, как и вообще не трогали всю посадку. Но с того времени, когда плотность лося в заповеднике поднялась почти до 15 голов на 1000 *га*, появились массовые зимние поеди обоих видов сосны на всем участке, причем веймутова сосна пострадала заметно больше, потому что лось ее явно предпочитает, по-видимому, за более мягкую хвою и кору. За счет веймутовой сосны обыкновенная сосна в смешанной посадке сохранилась заметно лучше, чем в чистом насаждении. Под защитой крон обыкновенной сосны лось не трогает и веймутову, несколько деревьев которой в таких местах остались неприкосновенными и достигли высоты 4 *м*.

В отличие от обыкновенной сосны, у веймутовой лось не только откусывает концы веток, но часто съедает все ветки даже на средних, а иногда и на нижних мутовках, вследствие чего дерево погибает. Больше чем у обыкновенной сосны, у веймутовой лось объедает кору на стволе, что также выводит из строя многие деревья. Само собой разумеется, что почти на всех здоровых деревьях съедены верхушки и верхние мутовки. Можно думать, что, если культура обыкновенной сосны в местах переуплотнения лося делается затруднительной, то интродукция заокеанской веймутовой сосны именно из-за этого биотического фактора становится невозможной.

По проверенным сообщениям работницы Е. Н. Рыженковой, лоси с середины лета и до поздней осени утром на заре часто выходили на заповедные и колхозные посадки кормовой и столовой свеклы и ели свекольную ботву, не трогая корень. Если свекла выдергивалась с корнем, то лось ее бросал и не ел. К концу лета наблюдались случаи поедания и свекольных корней. В бороздах постоянно можно было видеть следы копыт одного-двух лосей. Повреждения посадок ничтожны и практического значения для урожая не имели.

Ежеголовки (Sparganium simplex и S. minimum) растут на небольшой площади в излюбленном месте лосей — около Сионского озера на мокрой илистой почве, в течение лета постепенно освобождающейся от воды вследствие высыхания водоема. К концу лета вся заросль ежеголовки съедается почти до корневых шеек, сохраняются буквально единичные экземпляры. Интересно, что находящиеся рядом густые травостои из тростника, осок, вейника остаются нетронутыми.

В весеннее и летнее время на заболоченных участках с глубоким слоем воды и ила в низовьях р. Таденка лось достает из воды растущий там в изобилии иловатый хвощ (Equisetum heleocharis).

Из многочисленных видов ив чаще других в течение всего года поедается пепельная (Salix cinerea) и особенно козья ива (S. caprea) с крупными листьями и толстыми мягкими побегами. На вырубке вблизи дер. Родники вся козья ива поедена и не поднимается выше головы лося.

Зимой 1956/57 г. участились случаи поедания веток обоих видов березы, а недалеко от заповедника, в Прилукской даче Отрадненского лесничества поедание приняло массовый характер.

Отмечены летние поеди молодых веток и довольно многочисленные зимние заломы верхушек бальзамического тополя (Populus balsamifera) на 3-летних посадках по р. Таденка. Заметно избирательное поедание зацветающих верхушек таволги вязолистной (Filipendula ulmaria) на водопоях по р. Пониковка во второй половине июня.

ON THE FEEDS OF ELK IN THE PRIOKSKO-TERRASNY PRESERVE

I. V. ALEXANDROVA and *L. I. KRASSOVSKY*

Prioksko-Terrasny Preserve

Summary

Cases of mass feeding of elks on Pinus strobus in its 15—20 year old plantings, on Sparganium simplex, Betula verrucosa, B. pubescens, Salix caprea, Equisetum heleocharis, Populus balsamifera, as well as on tops of forage beet and Beta vulgaris were observed in Prioksky Terrasny preserve, in the vicinity of the town of Serpukhov.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

РЕЦЕНЗИИ

ТРУДЫ БЕЛОРУССКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА, т. II, Минск, 1958. Управление пищевой промышленности Совнархоза Белорусской ССР, 239 стр., 2 вкл.

Последнее десятилетие характеризуется значительным развитием исследований озер Прибалтики и Белоруссии. Этому несомненно способствовала серия научных конференций по лимнологии Балтийских стран, которые прошли в Минске, Вильнюсе, Петрозаводске.

Ихтиологическая и гидробиологическая работа ведется в Белоруссии на базе Белорусского института рыбного хозяйства и в Белорусском государственном университете, где ею руководит проф. Г. Г. Винберг с группой сотрудников и учеников.

Рецензируемый том Трудов Белорусского института рыбного хозяйства является конкретным отражением проводимых в республике исследований. Из 10 помещенных в нем статей две посвящены вопросам прудового рыбоводства, остальные освещают природные условия, кормовую базу и рыбное хозяйство озер Белорусской ССР. Наряду с описанием северо-западных озер Браславской и Нарочанской групп, на которых исследования и рыбоводные мероприятия осуществляются уже около 10 лет, мы находим в сборнике и материалы по крупнейшему в Белоруссии озеру Полесья — Червонному (бывш. Князь-озеро).

Общее состояние рыбного хозяйства Белоруссии освещается в статье Е. И. Платоновой. В 1955 г. вылов рыбы по 14 озерным рыбхозам составил несколько более 29 тыс. *ц*. За последнее 5-летие вылов более или менее стабилизировался. Около трети вылова падает на так называемую «мелочь». Из остальной части улова на плотву приходится 8, щуку — 3, леща — 1,4 и окуня 1,3 тыс. *ц*. Вылов сиговых рыб (ряпушки и снетка), уловы угря и карпа пока еще очень невелики и не достигали в 1955 г. 0,5 тыс. *ц*.

Таким образом, в Белоруссии, столь богатой озерными водоемами, предстоит еще значительная работа по улучшению качественного состава ихтиофауны для повышения ценности вылавливаемой рыбы.

Остальные статьи сборника в основном посвящены анализу достижений в области озерного и прудового рыбоводства.

И. С. Захаренков описывает озера Лукомль, Червонное и Новято с позиций пригодности последних для акклиматизации в них сиговых рыб. Оз. Лукомль мезотрофного типа, глубиной до 10,5 *м*. Оно было заселено чудским сигом, общие термические и гидрохимические условия здесь близки к таковым Чудского озера. Однако специальное изучение придонного слоя воды, произведенное автором, показало его значительную обедненность кислородом как летом, так и зимой, что должно препятствовать полноценному использованию сигами донного корма. Поэтому планктонное питание оказывается преобладающим у сига в оз. Лукомль. Внимание автора к детализированному изучению проблемы кислородного режима придонного слоя воды несомненно является ценной стороной его исследований. Применялась им и новая аппаратура (термистр) для изучения температурного режима.

Эвтрофное и мелководное оз. Червонное в Полесье вполне отвечает условиям обитания серебряного карася. Наконец, оз. Новято (Браславская группа озер), где разведен амурский сазан, характеризуется возрастающим в последние годы загрязнением, которое ставит под угрозу успешное приживание сазана в этом озере.

Отдельные статьи сборника подробнее освещают перспективы акклиматизации новых для Белоруссии рыб.

Весьма содержательная статья Н. О. Савиной посвящена серебряному карасю в новых для него условиях обитания в оз. Червонном. Несмотря на выпуск примерно 20 млн сеголеток, годовиков и производителей серебряного карася, произведенный с 1948 г. во многих озерах Белоруссии, только в оз. Червонном серебряный карась стал промысловой рыбой, дающей теперь около 8% общего улова рыбы на этом большом водоеме. Здесь он хорошо растет и созревает быстрее, чем в бассейне Амура. Нерест

его сильно растянут (с мая по август), оплодотворение икры совершается, по-видимому, при участии золотого карася и сазана. Автор рекомендует усилить отлов щуки и мелкого окуня, ограничивающих популяцию серебряного карася.

О приживании в водоемах Белоруссии амурского сазана пишет В. А. Чесалин. Наиболее успешным оказалось заселение этой рыбой оз. Новято, в которое сазана выпускали в течение 3 лет. Здесь сазан хорошо растет и показывает высокую упитанность. Перспективы же заселения амурским сазаном многих озер Белоруссии автор считает весьма широкими при более тщательном, чем это имело место ранее, выборе водоемов, отвечающих экологическим требованиям этой рыбы.

Пока менее успешна работа по акклиматизации сиговых рыб, которая освещается в статье А. Л. Штейнфельд. Численность сига и ряпушки, завезенных из Чудского озера, в озерах Лукомль и Нарочь невелика, рипус в озерах, видимо, не прижился, но в прудах растет неплохо. Слабый эффект акклиматизации сиговых рыб связан, по мнению автора, прежде всего с малым числом посадочного материала и не всегда продуманным выбором озер. Автор рекомендует предварительное выращивание сеголеток сига в прудах и спуск их в озера через речки.

Три статьи К. А. Черемисовой посвящены изучению зоопланктона озер Белоруссии и его роли в питании рыб.

В небольшой заметке приводится список организмов зоопланктона оз. Червонного, включающий 25 видов кладоцер, 9 — копепод и 23 вида коловраток. Наряду с собственно планктонными формами, включен и ряд организмов микробентоса как из коловраток, так и из рачков, а также корненожки Arcella и диффлюгия. Озеро эвтрофное и планктон его богат, насчитывая свыше 1 млн. организмов на 1 $м^3$ воды.

Однако рыбы этого озера не полностью используют планктон, так как введенный в озеро карась питается смешанной пищей с известным преобладанием донной фауны. Остальные рыбы Червонного озера также бентофаги или хищники.

В статье о питании сигов в озерах Белоруссии тот же автор описывает планктонное питание его в оз. Лукомль — питание преимущественно копеподное, летом также отмечается питание лептодорой и битотрефом. В оз. Нароч сиг является бентофагом.

К. А. Черемисова оперирует в основном показателями встречаемости пищевых организмов, не приводя весовых показателей. Поэтому приведенные в статье таблицы нам кажутся не вполне убедительными.

Наиболее интересна работа К. А. Черемисовой, посвященная исследованиям по биологии трех ценных в кормовом для рыб отношении рачков Chydorus sphaericus, Daphnia cucullata и Eudiaptomus graciloides. К. А. Черемисова вела с мая по август 1952 г. ежедневный сбор зоопланктона в определенном пункте большого оз. Дривяты и одновременно ставила наблюдения в чашках Петри и пробирках с подкормкой рачков культурой бактерий, простейших и водоросли Scenedesmus. В результате тщательных наблюдений и сопоставления лабораторных данных с картиной планктона в озере получены очень интересные материалы по биологии летнего размножения дафнии и хидора, по росту и линькам их молоди. Также подробно изучен и биологический цикл диаптома. Приводятся рисунки, позволяющие проследить возрастное развитие щетинок на первой паре конечностей и на фурке этого рачка.

Подобные монографические работы, уточняющие биологические циклы важнейших организмов планктона и бентоса, нам представляются заслуживающими большого внимания. Следовало бы продолжить начатые работы с тем, чтобы охватить весь годовой цикл жизни рачков, а также включить работы по биоциклам лептодоры и битотрефа, имеющих столь крупное пищевое значение в озерных водоемах Белоруссии и Прибалтики.

Прудам, как указывалось, посвящены две работы: И. В. Цыганков дает гидрохимическую характеристику прудов двух рыбхозов. Он отмечает обогащение воды выростных прудов минеральными солями в зависимости от удобрения. Последнее вызывает также резкие суточные колебания содержания растворенного в воде кислорода с заметным его понижением в ранние утренние часы.

В. П. Ляхнович исследовал зоопланктон и питание молоди рыб в нерестовых карповых прудах нескольких рыбхозов Белоруссии. Уделяя значительное внимание методике сбора материала и математическому анализу полученных данных, автор приходит к следующим выводам.

Наибольшее кормовое для мальков карпа значение имеют в нерестовых прудах босмины, дафнии, цериодафнии, полифемы и циклопы. Зоопланктон нерестовых прудов особенно резко увеличивается в численности в первую декаду после залития прудов, затем наблюдается снижение его численности. Кормностью пруда автор называет отношение кормовой биомассы к величине ее потребления мальками. Величина ее колеблется в широких пределах. Даже в прудах с хорошим развитием планктона мальки используют не более 7% кормовой биомассы, тем не менее после 10—13 дней содержания в нерестовых прудах темп роста мальков снижается.

Автор отмечает вредное значение хищных личинок насекомых, в массе развивающихся в этих прудах, а также большую конкурентную роль коретры, которая при высокой численности, по-видимому, резко снижает численность зоопланктона.

В целом рецензируемый сборник свидетельствует о стремлении ихтиологов и гидробиологов Белорусского института рыбного хозяйства достаточно глубоко проанализировать положительные и отрицательные моменты интродукции ценных представителей

ихтиофауны в озерное и прудовое хозяйства. Общее направление работ института несомненно должно оказать реальную помощь работам по рыбоводству.

В редакционном отношении недостатком сборника является отсутствие вводной статьи, обобщающей содержание сборника, и отсутствие определенной системы в расположении статей, что несколько затрудняет ознакомление с материалом этого безусловно ценного издания.

С. В. Герд

ВОДЯНАЯ КРЫСА И БОРЬБА С НЕЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, Отв. ред. проф. А. П. Кузякин, Изд. АН СССР, Сибирск. отд., Биол. ин-т, Новосибирск, 1959, тираж 1000 экз., цена 26 руб.

В издании Сибирского отделения АН СССР под редакцией проф А. П. Кузякина вышла в свет книга «Водяная крыса и борьба с ней в Западной Сибири» объемом в 40 печатных листов. В ней изложены обширные материалы, собранные большим коллективом авторов, в течение ряда лет изучавших распространение и экологию водяной крысы, а также вопросы борьбы с этим вредителем сельского хозяйства и основным носителем туляремии в Западной Сибири.

Прежде чем перейти к рассмотрению рецензируемой книги, необходимо отметить, что авторы придерживаются старого названия «водяная крыса», тогда как известно, что этот грызун относится к подсемейству полевок и в настоящее время в зоологической литературе принято более правильное название «водяная полевка». Особенно усугубляется ошибка в номенклатуре в тех случаях, когда авторы перечисляют виды крыс, включая в перечень водяных полевок. Например, на стр. 419 мы читаем: «Действие водного раствора хлорамина Б на кожу водяных, серых и белых крыс» или на стр. 405: «Опыты проводились на серых и водяных крысах» и т. п.

Сделав эту оговорку во избежание путаницы в номенклатуре, в дальнейшем изложении мы будем придерживаться того русского названия Arvicola terrestirs, которое принято авторами.

Книга состоит из четырех разделов. Первый из них посвящен распространению водяной крысы в Западной Сибири и ее распределению по зонам и ландшафтам. Второй — содержит материалы по биологии этого вида и по динамике его численности. В третьем разделе описаны вредная деятельность водяной крысы в сельском и лесном хозяйствах и ее эпидемиологическое значение. Наконец, в четвертом разделе освещены вопросы, связанные с разработкой методов борьбы с водяной крысой. Результаты проведенных исследований позволили авторам дать ряд практических рекомендаций для профилактики и ликвидации природных очагов туляремии и для сохранения урожая сельскохозяйственных культур. Такое всестороннее изучение водяной крысы представляет несомненный научный и практический интерес; следует приветствовать идею опубликования монографических сводок по отдельным видам вредных грызунов. Однако рецензируемая книга имеет ряд существенных недочетов.

Прежде всего следует отметить, что многие материалы, как это указано во введении, были ранее опубликованы в различных изданиях. Это обстоятельство приходится подчеркнуть в связи с тем, что книга по построению и характеру изложения не представляет собой единого целого, как это можно было предполагать по заглавию, а является сборником статей, не всегда равноценных по значимости, а некоторые из них по содержанию выходят за пределы круга вопросов, непосредственно связанных с изучением водяной крысы.

Из-за отсутствия единого плана во многих статьях книги приведены одни и то же обоснования необходимости изучения водяной крысы, которые вместе с тем полностью изложены в вводной главе. Почти все статьи снабжены отдельными списками литературы, а рисунки и таблицы пронумерованы отдельно в каждой из них. Обращает на себя внимание отсутствие общего предметного указателя, необходимого для облегчения пользования книгой такого большого объема.

В подтверждение сказанного приведем некоторые примеры. Первый раздел книги, озаглавленный «Материалы по распространению водяной крысы, в Западной Сибири», состоит из трех статей. Первая из них, занимающая три страницы текста, трактует о промысловых районах и промысле водяной крысы в Ханты-Мансийском округе (П. Д. Агеенко). Кроме кратких данных о распространении водяной крысы, в ней упоминаются промысел этого грызуна и способы борьбы с ним. Такое же второстепенное значение имеет и следующая по порядку заметка В. Э. Кун и А. А. Максимова о распространении водяной крысы в Тюменской обл. Основной материал данного раздела изложен лишь в третьей статье А. А. Максимова «Распределение водяной крысы по зонам и ландшафтам Западной Сибири», но в ней снова повторяются данные, приведенные в первых двух.

Из восьми статей второго раздела две выпадают из общего плана изложения вопросов, связанных с изучением экологии и динамики численности водяных крыс, как по содержанию, так и по объему. К ним относится большая статья С. С. Фолитарека

и Н. Н. Аненкиной «О способности водяной крысы и некоторых других видов мышевидных грызунов и землероек плавать в условиях эксперимента». Опыты проведены на 16 видах зверьков и описание их не имеет прямого отношения к теме данного раздела. Кроме того, вызывает возражения формулировка заглавия статьи, так же, как и принятая методика опытов. Вряд ли допустимо судить о способности к плаванию различных зверьков, в том числе зверьков достаточно крупных размеров, если эксперименты проведены в цилиндрах диаметром 18—20 *см*.

В статье С. С. Фолитарека «Некоторые данные по физиологии органов чувств, поведению и содержанию водяных крыс», относящейся к данному разделу, объединены отрывочные данные по ряду не связанных друг с другом вопросов. В ней изложены результаты некоторых исследований органов чувств водяных крыс, описаны их межвидовые отношения, способность прыгать вверх (!), отношение к жалящим насекомым и, наконец, приведен рисунок транспортной клетки с кратким пояснением ее конструкции.

В статье И. Г. Иофф, Г. В. Квитницкой, М. П. Кузьменко и Н. Ф. Лабунец «Блохи водяных крыс и других млекопитающих Барабинской лесостепи» описана фауна блох всех добытых млекопитающих, тогда как в следующей аналогичной статье Ю. Ф. Морозова, посвященной изучению эндопаразитов водяных крыс, приведены данные гельминто-фаунистического обследования только водяных крыс.

Наконец, в последнем разделе книги не представляет непосредственного интереса описание результатов испытания хлорамина Б как средства борьбы не только с водяной крысой, но и с другими видами грызунов. Этот препарат может быть использован только в плуговых бороздах, а данный метод неприменим для истребления полевок, мышей, хомяков и тем более — серых крыс, с которыми экспериментировали авторы статьи.

Вызывает возражения и характер использования литературы. В конце книги имеется обширный (почти исчерпывающий) библиографический указатель. Кроме того, как уже упоминалось выше, в конце почти всех статей также имеются списки литературы, содержащие в большинстве случаев материалы, лишь косвенно относящиеся к рассматриваемым в тексте вопросам. Создается впечатление, что богатые литературные материалы приведены только в виде библиографии и не использовались при написании статей. Ссылки на литературу в статьях, как правило, отсутствуют, за исключением ссылок на литературу по смежным вопросам. Почти нет сопоставления данных, полученных авторами, с материалами других исследователей. Так, в статье А. А. Максимова «Распределение водяной крысы по зонам и ландшафтам Западной Сибири» имеется лишь краткая ссылка на работу Ю. А. Исакова (1952) по частному вопросу и отсутствует общая оценка этой работы, очень близкой к теме статьи. В статье А. А. Максимова и Е. К. Андрусевич «Убежища (норы, гнезда) и питание водяных крыс» приводится ряд ссылок на конкретные наблюдения отдельных авторов за запасами корма у водяных крыс, но остается вне обсуждения вопрос, специально поднятый С. В. Вишняковым (1951),— о биологической роли запасов корма; даже фамилия этого автора в статье не упоминается. В статье «Размножение и изменения численности водяной крысы в различных ландшафтах Западной Сибири» А. А. Максимов, анализируя влияние половодий на численность зверьков в разных ландшафтах, не упоминает данных И. А. Шилова (1954), совершенно аналогичных приведенным в статье. Нет в этой статье и ссылок на уже упомянутую работу Ю. А. Исакова, хотя приведенные в статье карты следовало бы сравнить с данными этой работы.

Число примеров можно было бы увеличить, но и из сказанного ясно, что отсутствие широких сопоставлений обедняет книгу, оставляя за статьями, из которых она состоит, лишь узко местное значение.

К недостаткам книги следует отнести полное игнорирование авторами зарубежной литературы по экологии водяной крысы и способам борьбы с ней.

Рисунки, иллюстрирующие книгу, многочисленны, но некоторые из них плохо воспроизведены и поэтому недостаточно четки.

Отметив существенные недочеты книги, мы опускаем замечания частного порядка. Позволим себе лишь упомянуть о многочисленных стилистических погрешностях в статье С. С. Фолитарека «Способ борьбы с водяной крысой при помощи истребительных точек длительного действия». Формулировка этого заголовка порождает ошибки в тексте. Например, встречаются такие фразы: стр. 378 — «...истребительная точка... убила восемь взрослых водяных крыс»; стр. 380 — «...попавшая в истребительную точку водяная крыса»; стр. 380 — «...все водяные крысы, бывшие в отравляющей точке» и т. п. Далее автор в качестве синонима понятия «отравляющая точка» употребляет слово «ящичек», в результате чего на стр. 381 мы находим такое выражение: «...ящичек хорошо убивает водяных крыс».

Приходится сделать заключение, что издание сборника статей, содержащих во многих случаях материалы, опубликованные ранее, не является целесообразным. Несомненно, что издание монографии по водяной крысе обогатило бы зоологическую литературу ценным руководством, необходимым как для специалистов, так и для практических работников, но данная книга отвечала бы этим условиям только в случае переработки всех материалов по единому плану.

Н. М. Дукельская

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 4

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

ВТОРОЕ БИОМЕТРИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ

С 18 по 23 мая 1959 г. в Ленинградском университете происходило второе в нашей стране совещание по применению математических методов в биологии (о первом см. «Зоологический журнал», 1959, т. XXXVIII, вып. I, стр. 151—152). Как и в первый раз, в совещании приняли участие биологи (преимущественно зоологи), врачи и математики. Были представлены свыше 65 учреждений из 14 городов нашей страны. Было заслушано 35 докладов и свыше 87 выступлений.

Во вступительном слове Оргкомитета было обращено внимание на важность применения математических методов в биологии и смежных областях и для теории и для практики.

На первом заседании были заслушаны доклады Б. В. Гнеденко (Киев) «О некоторых разделах теории вероятностей, имеющих непосредственное отношение к проблемам биологии и медицины», А. И. Попова (Ленинград) «Возможности и границы применения математической логики к биологическим проблемам» и Л. В. Смирнова (Ленинград) «Приложение вероятностных методов в исследовательской работе биологов».

На втором заседании Ю. В. Линник (Ленинград) рассказал о некоторых работах математиков Ленинградского университета по применению теории вероятностей к биологии и специально остановился на математической стороне мечения животных, применяемого при проведении количественного учета. Доклады А. А. Конюс (Москва) и Л. С. Каминского (Ленинград) касались техники вычисления корреляций, а Б. С. Бессмертный (Москва) дал обзор математических моделей эпидемий.

Третье заседание открылось докладом А. А. Любищева (Ульяновск) «Проблематика и методика количественного учета». Он остановился на типах кривых распределения частот внутри популяции и показал пользу трансформирования их. В ряде случаев, по его мнению, среднее геометрическое является лучшим мерилом реальной численности популяции, нежели обычное среднее арифметическое. Доклад А. В. Морозова (Саратов) был посвящен влиянию вылова на динамику численности водных животных на основе модельной культуры дафний, которая облавливалась сетями с разной величиной ячеи. В. С. Смирнов (Свердловск) предложил формулы расчета величины стада песцов, исходя из возрастного состава промышляемой популяции. В докладе П. В. Терентьева (Ленинград) было кратко изложено отношение метода корреляционных плеяд к факторному анализу и работам американского палеозоолога Олсона. П. В. Терентьевым введено новое понятие «корреляционного цилиндра» и дана классификация типов плеяд, иллюстрированная конкретными примерами.

В докладе С. Р. Царапкина (Рязань), которым открылось четвертое заседание, была показана полезность количественных показателей при изучении дивергенции приматов. Доклад В. И. Василевича (Ленинград) был посвящен применению биометрии в геоботанике, а А. Н. Орлова (Свердловск) — вероятностному подходу к кариокинезу.

Пятое заседание началось обзорным докладом Г. Э. Шульца (Ленинград) «Роль математики при обработке фенологических наблюдений». Б. Ф. Церевитинов (Москва) на 12 видах пушных зверей показал обоснованность замены «правила Бергмана» (1847 г.) правилом, которое он назвал «правилом Терентьева» (1946 г.). Л. Ф. Шентякова (Борок) дала критику существующих методов расчета размеров тела рыбы по размерам возрастных колец чешуи. Докладчиком предлагается использовать метод Чебышева для интерполяции соответствующей регрессии. В. С. Ивлев (Ленинград) на материале колонии чаек островов Тендерского залива Черного моря показал, что при наличии свободной территории и конкуренции при добывании пищи вне колонии размещение гнезд подчиняется распределению Пуассона.

В докладе И. И. Шмальгаузена (Москва) «Количество фенотипической информации и скорость естественного отбора», который был заслушан на шестом заседании, был освещен механизм эволюции с использованием терминов кибернетики. Были предложены количественные оценки передачи наследственной и фенотипической информаций, их преобразования и обратной связи. Абстрактная модель поведения хищника

и жертвы была предложена в сообщении Ю. В. Орфеева (Ленинград) «Стохастический подход к возникновению стадности». П. И. Гуляев (Ленинград) и А. А. Малиновский (Одесса) разбирали приложение кибернетики к физиологическим и патологическим явлениям.

На трех последних заседаниях были заслушаны преимущественно доклады физиологов (Л. Л. Васильев, П. О. Макаров), антропологов и медиков. Для зоологов были интересны доклады И. А. Нечаева и В. И. Сусликова (Москва) «Применение пробит-метода к анализу кривых смертности животных» и Р. Л. Берг (Ленинград) «О межвидовой и внутривидовой изменчивости жилкования крыла дрозофилид».

Во время совещания была организована небольшая выставка специальной литературы.

В резолюции признано необходимым начать организацию соответствующих специальных лабораторий или кабинетов по применению математических методов в биологии в системе исследовательских и учебных учреждений. Третье совещание намечено на январь 1961 г.

П. В. Терентьев

XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

В. И. ЖАДИН

Зоологический институт АН СССР (Ленинград)

19 августа 1959 г. заседанием международного содружества по изучению Дуная в г. Линце (Австрия) началась работа XIV Международного лимнологического конгресса.

В XIV конгрессе приняло участие более 500 делегатов и гостей из 34 стран.

Советский Союз был представлен 13 учеными. Шесть из них были приняты в члены Международного объединения теоретической и прикладной лимнологии. Таким образом, в работе объединения теперь участвуют 12 советских гидробиологов, гидрохимиков и микробиологов.

Научные заседания конгресса

Научные заседания XIV лимнологического конгресса протекали большей частью в Вене, заключительное общее собрание состоялось в г. Зальцбурге. Содружество по изучению Дуная одно заседание провело в Линце, другое — в Вене.

На заседании памяти итальянского гидробиолога Э. Бальди швейцарский профессор О. Яаг прочитал доклад на тему «Механизм самоочищения в текучих водах». Докладчик разобрал роль отдельных групп организмов в деле биологического самоочищения рек и остановился на таком новом роде загрязнения, как радиоактивные вещества.

Научные доклады конгресса зачитывались на четырех секциях и на пленарных заседаниях. На секциях было прочитано свыше 200 докладов, в том числе советскими учеными — 17. На пленарных итоговых заседаниях было заслушано шесть докладов, один из них был сделан советским делегатом.

Деление конгресса на секции было в значительной степени условным, хотя, судя по наименованию секций, имелось в виду строго разграничить их тематику. Первая секция носила название «Метаболизм и трансформация веществ и энергии в пресных водах», вторая — «Исследования текучих вод», третья — «Рыбохозяйственные исследования и гидроэлектрические сооружения», четвертая — «Разные доклады».

Следует сказать, что не все секционные доклады представляли сколько-нибудь широкий интерес и ряд сообщений касался сравнительно узких вопросов или имел локальное значение. Из заслушанных докладов мы отметим лишь некоторые.

Э. Р. Хэйес (Канада) — «Бактерии иловых отложений как индикатор продуктивности озер». Автор, исходя из положения, что продуктивность озер может рассматриваться как функция синтеза и деструкции органического вещества, подчеркивает роль бактерий поверхностного слоя ила и использует их численность как показатель продуктивности.

Г. Брейтиг (ГДР) — «Дрейссена как вредитель силовых станций и промышленных предприятий в северной Германии и опыт борьбы с ней с помощью ультразвука». Проблема борьбы с обрастанием гидротехнических сооружений моллюском дрейссеной актуальна и в условиях СССР, поэтому всякий новый способ, предлагаемый для этой цели, должен быть опробован.

М. Смит (Канада) — «Донная фауна в удобренном озере и ее использование альпийской форелью». Автор два раза вносил в озеро комбинированное (азотно-фосфорно-калиевое) удобрение, за этим следовало массовое развитие сине-зеленых водорос-

лей, а в последующие годы — образование большого количества детрита, использовавшегося донными беспозвоночными. В свою очередь донная фауна служила пищей для форели. Эффект удобрения несколько снижался тем, что некоторые олигохеты, бокоплавы и моллюски недоиспользовались форелью.

П. Циммерман (Швейцария) — «Экспериментальные исследования по воздействию течения на речные биоценозы». Опыты были поставлены в моделях, представляющих собой канавы длиной до 70 *м*, изучалось влияние скорости течения и степени загрязнения воды. Половина подопытных животных оказалась более чувствительной к изменению скорости течения, чем к загрязнению, и одна треть одинаково чувствительной к обоим факторам.

Г. Дамас (Бельгия) — «Эволюция водохранилища на Катанге». Автор описывает необычно сильное зарастание макрофитами одного водохранилища в Бельгийском Конго, причем рыбная продукция этого водоема очень высокая.

Г. Либман (ФРГ) — «Очистные сооружения в бассейне Дуная между Ульмом и Пассау как пример значения теоретической и прикладной лимнологии в современном водном хозяйстве». Эти сооружения полностью освобождают воду от загрязнений.

Помимо перечисленных докладов было много интересных сообщений о методах изучения первичной продукции и потребления ее животными, о микробиологических процессах в водоемах, об экологии водорослей и животных, о рыбах естественных водоемов и прудовом хозяйстве, о донных отложениях озер, о химизме водоемов и т. д.

Советскими участниками конгресса были прочитаны не только свои доклады, но и доклады товарищей (Я. В. Ролла, С. Н. Скадовского, Г. Г. Винберга и др.), не приехавших на конгресс. Советские доклады освещали следующие вопросы: изучение водохранилищ (Я. В. Ролл и Я. Я. Цееб, Ф. Д. Мордухай-Болтовской, Н. Ю. Соколова, С. И. Кузнецов, Г. В. Лопатин), первичная продукция водоемов и ее потребление (Г. Г. Винберг, М. М. Кожов, Н. Н. Смирнов, Н. С. Гаевская), микробиологическое и санитарно-биологическое изучение водоемов (А. Г. Родина, С. Н. Скадовский), водная токсикология (Н. С. Строганов), заморные явления в реках (Н. А. Мосевич), донные отложения и биология озер (Н. В. Кордэ, М. И. Нейштадт, Т. М. Мешкова), рыбные запасы водоемов (Г. И. Манюкас).

По тематике первой секции было два пленарных доклада — В. Роде (Швеция) «Первичная продукция» и В. Эдмондсон (США) «Вторичная продукция и разложение». В. Роде изложил историю проблемы первичной продукции и наметил пути и методы решения. Основной упор в изучении биологической продуктивности делается на фотосинтез, основным методом признается радиоуглеродный. В. Эдмондсон за исходную точку своих рассуждений взял энергетический обмен дафний (по работе Ричмана), который позволил ему говорить о количественной стороне усвоения пищи зоопланктоном, об объеме воды, проходящей через организм планктонных животных, о суточном ритме питания, о балансе энергии в целых популяциях. Докладчиком был освещен также вопрос о влиянии жизнедеятельности животных на интенсивность фотосинтеза растений.

По тематике второй секции были заслушаны доклады В. Шмитца (ГДР) — «Исследование текучих вод — гидрография, ботаника» и Т. Макана (Великобритания) — «Исследование текучих вод — экология, зоология». В. Шмитц уделил много внимания гидрологии рек и привел много формул. Однако он говорил о какой-то средней реке, мало типичной, например, для равнин СССР. Докладчик упомянул о том, что большие речные исследования ведутся в нашей стране, но конкретных примеров не привел. Т. Макан обстоятельно рассказал об экологических и зоологических работах на реках Англии и некоторых других стран. Советские работы по речной биоценологии докладчиком были почти не использованы.

По работе третьей секции итоговые доклады были прочитаны В. Жадиным (СССР) — «Влияние гидротехнического строительства на естественные водоемы» и В. Эйнзеле (Австрия) — «Рыбохозяйственная наука».

В. Жадин в некоторой степени обобщил данные докладов Вивье, Нисбэ, Сладечек, Штундля и др., заслушанных на секционных собраниях, коснулся мировой литературы по водохранилищам, обзор которой им недавно опубликован, и привел ряд примеров, характеризующих размеры, гидрологический и гидробиологический режим водохранилищ СССР и некоторых других стран. Кроме того, им разобраны случаи воздействия гидростроительства на озера. В. Эйнзеле разобрал некоторые примеры, показывающие актуальность рыбохозяйственной науки.

Обзор работы четвертой секции был произведен иным способом. Обобщающих докладов здесь не было, вместо этого председательствовавший на пленарном заседании Г. Эльстер (ФРГ) сделал разбор всех докладов на основе знакомства с рукописями. Работы советских авторов (Мешковой, Родиной, Гаевской, Скадовского) были оценены положительно.

Несколько заседаний конгресса было посвящено тем водоемам, на которые совершались экскурсии. Так, одно пленарное заседание было заполнено докладами об изучении оз. Нейзидлер, другое заседание, происходившее в Эбензее, было посвящено лимнологическим работам на оз. Траун, третье, имевшее место в Шарфлинге,— озерам Зальцкаммергут, четвертое, устроенное поздно вечером в Капруне, дало представление о гидроэлектрическом каскаде и высокогорных водохранилищах восточного Тироля.

Заседание рабочего содружества по лимнологическому изучению Дуная

Во время конгресса состоялось два заседания содружества по изучению Дуная. Как и в предшествующие разы, к этим заседаниям Р. Липольт приготовил многочисленные материалы — отчеты об изучении отдельных участков Дуная, проекты монографии Дуная и отзывы о них.

На первом заседании, происходившем в Линце, были заслушаны и обсуждены сообщения об исследованиях по согласованной программе, производящихся во всех придунайских странах.

Оживленная дискуссия состоялась по вопросу совместного объезда Дуная. Р. Липольт повторил свое прежнее предложение арендовать австрийский пароход и совершить на нем 2-недельную поездку от Вены до устья реки с демонстрированием методов исследования и посещением научно-исследовательских учреждений и музеев Чехословакии, Югославии, Венгрии и Румынии. Президент лимнологического объединения Д'Анкона предложил придать этому объезду характер методического симпозиума. Автор настоящей статьи высказал мнение, что 2-недельная поездка неминуемо будет иметь туристский характер и вместо нее следовало бы попытаться организовать исследовательскую экскурсию или экспедицию, преследующую определенную цель — выяснить очаги загрязнения и самоочистительную способность Дуная и тем самым подготовить почву для международного соглашения по охране вод Дуная от загрязнения. Эта же экспедиция сможет дать материал для прогноза тех изменений, которые произойдут после сооружения плотин в разных местах дунайского бассейна. Дунайскую поездку, продолжительность которой следует определить в 6—8 недель, можно в соответствии с предложением Д'Анконы совместить с методическим симпозиумом, заседания которого удобно и полезно устраивать поочередно на территории всех придунайских государств. Все высказанные пожелания Р. Липольт, возглавляющий дунайское содружество, принял к сведению.

На втором заседании — в Вене продолжалось обсуждение проекта монографии о Дунае. К поступившему ранее проекту румынского ихтиолога Ф. Бушницы присоединились проспекты, составленные болгарскими, венгерскими и австрийскими учеными. Большинство представителей придунайских стран высказалось за то, чтобы монография имела преимущественно лимнологический характер и чтобы главное внимание было уделено гидрологии Дуная и вопросам гидрохимии, гидробиологии, рыбного хозяйства и санитарии. Что же касается строения берегов, геологии и гидрографии бассейна, то все их описание должно быть подчинено пониманию лимнологических (в западноевропейском понимании этого слова) вопросов. Никаких проблем этнографии, культуры и политического строя придунайских государств монография о Дунае не должна содержать.

Методические совещания

Во время экскурсии в Зальцкаммергут в Шарфлинге состоялись два коротких совещания: одно (на котором присутствовал С. И. Кузнецов) — по методике применения радиоизотопа углерода и другое (на котором советского представителя не было) — по изучению коловраток.

При изучении фотосинтеза фитопланктона, применяя радиоактивный изотоп углерода, все исследователи кладут в основу метод Стиман-Нильсена. Большинство исследователей ставит опыты в склянках, которые опускаются в водоем, и лишь некоторые — в склянках, подвергаемых искусственному или естественному освещению вне воды. На совещании обсуждались технические вопросы, касающиеся влияния материала батометра на планктон и бактерии вынимаемых проб, качества стекла склянок, объема и формы склянок. Решено рекомендовать пользоваться батометрами из плексигласа, склянки брать из твердого зеленоватого стекла, круглодонные, с длинным горлом, объемом в 125 *мл*. Подробное обсуждение вызвал вопрос о длительности экспозиции склянок. Решено позднее вернуться к нему, а пока рекомендовать ставить одновременные пробы на сутки и на каждые 4 часа.

Совещание констатировало, что метод меченого углерода не всегда дает достаточно точные и сравнимые результаты, но это обстоятельство не должно разоружать гидробиологов и гидрохимиков. Следует всячески совершенствовать радиоуглеродный метод и все шире и шире применять его при полевых и лабораторных исследованиях.

Посещение институтов участниками конгресса

Во время работы конгресса его участники посетили несколько институтов и станций, занимающихся проблемами гидробиологии или санитарии вод и рыбного хозяйства. Наибольший интерес для советских участников конгресса представляли Федеральный институт водной биологии и изучения сточных вод в Вене (директор Р. Липольт), Биологическая станция на Лунцском озере (директор И. Финденэгг), Рыбохозяйственный институт в Шарфлинге (директор В. Эйнзеле) с опытным рыбоводным заводом в Креуцштейне.

В Федеральном институте водной биологии и изучения сточных вод наибольший интерес представляют химическая лаборатория и аквариальная, служащая для опытов по влиянию сточных вод на рыб.

В химической лаборатории много современных приборов и установок (рис. 1). Здесь мы видели температурный лот конструкции института (Кайзермюлен ТЕ), кислородный лот Тодта, спектральный фотометр Цейсса, компенсационный фотометр Лейтца, свето-электрический колориметр Ланга, неокомпаратор Хеллиге, полиметрон для определения pH с точностью 0,01, радиометрическую установку для определения малых активностей в природной воде, автоматические весы Сарториус Селекта, Кьельдалевскую аппаратуру нового образца, полевые лаборатории для физико-химического исследования сточных вод.



Рис. 1. В Федеральном институте водной биологии и изучения сточных вод

Фото автора

На биологической станции на Лунцском озере большое внимание уделяется педагогической и методической работе, успешно комплектуется библиотека и пополняется оборудование, особенно химической лаборатории.

Институт рыбного хозяйства в Шарфлинге (рис. 2) с опытным рыбоводным заводом в Креуцштейне, занимающийся преимущественно разведением нескольких видов форели и устраивающий ежегодные курсы для рыбоводов, имеет несколько интересных новинок.



Рис. 2. Федеральный институт изучения водоемов и рыбного хозяйства в Шарфлинге на Мондзее

Фото автора

Икра альпийской форели (альпийского гольца) инкубируется здесь круглый год, так как в озере Монд (Мондзее) и других глубоких озерах Зальцкаммергут эта рыба находит подходящие для нереста температуры на разных глубинах в течение всего года Живой корм для выклевывающихся личинок и подрастающих мальков добывается здесь же в озере с помощью громадных (морского типа) планктонных сеток из прочного перлона (рис. 3). Товарная рыба кормится в прудах из кормушек, расположенных над водой. Из них корм (вареная перемолотая рыба) автоматически выдавливается в текущую воду, где без каких-либо потерь пожирается форелью (рис. 4).

Экскурсии во время конгресса

Во время конгресса было организовано несколько экскурсий. Первой такой экскурсией была поездка по Дунаю от Линца до Вены на пароходе «Иоганн Штраус». Второй маленькой экскурсией была поездка на автобусах в долину р. Швехат на окраине Венского леса. Нам была предоставлена возможность в нескольких местах спуститься к реке и познакомиться с ее фауной и флорой. Третья поездка была на оз. Нейзидлер. По пути туда мы осмотрели дунайский музей в замке у Карнунтума и проехали через г. Рорау, где родился и жил композитор Гайдн.

На оз. Нейзидлер — обширном, но мелком водоеме, ведутся гидробиологические исследования, для чего учреждена биологическая станция.

Четвертая экскурсия охватила район от Вены до Зальцкаммергут и длилась 6 дней. Автор статьи избрал маршрут, который проходил через Кайзербрунн, Мариацелл, Эрлауфзее, Лунц на озере, Хифлау, Альтаузее, Шарфлинг, Эбензее, оз. Траун, г. Гмунден, Креуцштейн, курорт Ишль и Зальцбург.

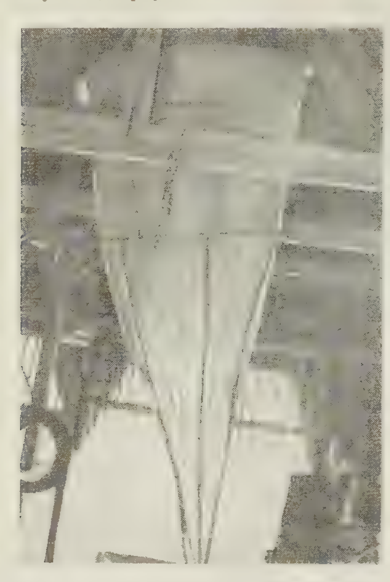


Рис. 3. 5-метровая сеть для сбора живого корма на опытной рыбохозяйственной станции в Креуцштейне

Фото автора

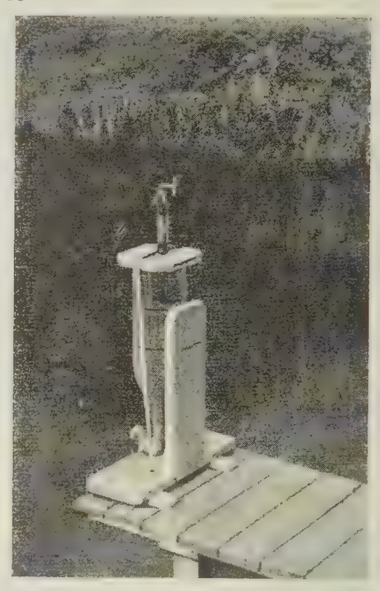


Рис. 4. Автоматическая кормушка для рыб

Фото автора

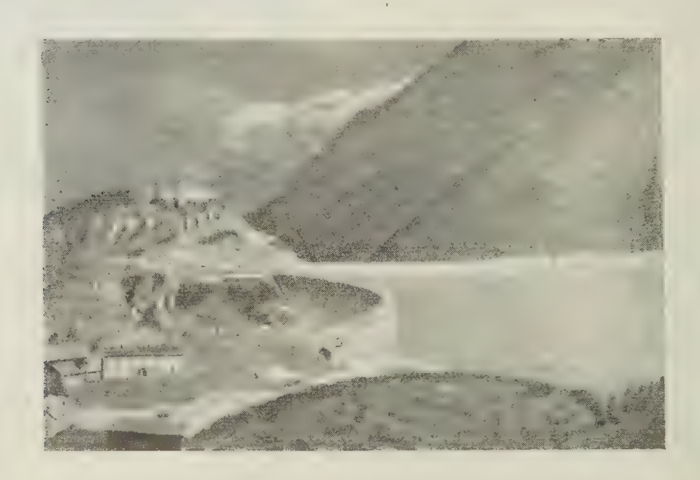


Рис. 5. Верхнее высокогорное водохранилище гидроэлектростанции Капрун

Фото автора

В Кайзербрунне мы познакомились с источниками водоснабжения Вены и посмотрели подземные коллекторы, в которых, проходя через карстовые пустоты, скапливается прекрасная холодная вода. Однако, как объяснил инженер водопровода, в зимнее время водосборная площадь источников водоснабжения широко используется спортсменами-лыжниками, что приводит к весеннему загрязнению воды. В результате воду приходится хлорировать, и прекрасная вода много теряет в качестве.

В Лунце мы провели 1,5 дня. Помимо осмотра станции, была совершена экскурсия на Верхнее озеро, где И. Финденэгг прочитал интересную лекцию о лунцских озерах, а Г. Вагнер познакомил с растительностью озер и их берегов. На обратном пути от Верхнего озера мы остановились на Среднем озере, а затем на пассажирском катере пересекли самое нижнее Лунцское озеро. В конце дня для участников экскурсии были прочтены доклады о гидробиологических исследованиях Лунцских озер.

В Хифлау мы познакомились с типичной для Альп речной запрудой. Реку перегораживает низконапорная плотина, от которой идет деривационный канал, где-то ниже подающий воду в турбины. Водохранилища в настоящем смысле этого слова здесь не образуется. Подобные сооружения имеются и в СССР — в горах Средней Азии и Кавказа.

В Шарфлинге мы познакомились с работой рыбохозяйственного института, приняли участие в методическом совещании, совершили поездку на оз. Траун, загрязняющееся отходами химической промышленности. Под влиянием загрязнения в озере на глубине 60 *м* образовался слой соленой воды.

2 сентября утром участники конгресса приехали в г. Зальцбург для заключительного заседания, состоявшегося в известном зальцбургском дворце конгрессов.

Часть делегатов, в том числе и пишущий эти строки, продолжили после Зальцбурга экскурсию по водоемам Австрии, по маршруту Зальцбург — Клагенфурт. Мне удалось посетить Капрун с его горными водохранилищами, Эдельвейсшпитце, озера Мильштатт, Клопейнер, Ленг и другие водоемы в окрестностях Клагенфурта.

Наибольший интерес представляли водохранилища Капрун, расположенные на высоте свыше 2 тыс. *м* над уровнем моря. Они образованы 70-метровыми плотинами, сооруженными у нижнего края ледников (рис. 5). Таяние ледников продолжается каждый год не многим дольше 2 мес. (июль-август), и за это время создается годовой запас воды для гидростанции. В верхнем водохранилище вода мутновато-зеленая, в лежащем чуть ниже — голубая. В обоих водохранилищах на дне камни и минеральный ил, планктон и донная фауна бедные, рыб нет.

На Ленгзее Д. Фрей (США) демонстрировал свой иловой бур, работающий с помощью пистона, вставляемого на тросе в конечное отверстие трубы. Работа ведется с легкого плотика, приводящегося в движение ногами по принципу детского велосипеда.

Заседания президиума Международного объединения теоретической и прикладной лимнологии и Международного совета национальных представителей

В период работы XIV конгресса было созвано одно заседание президиума Международного объединения теоретической и прикладной лимнологии и три заседания Международного совета национальных представителей.

Президиум объединения слагается из президента, его заместителя, вице-президентов и генерального секретаря. Заседание президиума состоялось в Вене в день открытия конгресса; на нем предварительному обсуждению подверглись те вопросы, которые были поставлены далее на заседаниях Международного совета национальных представителей и общего собрания членов конгресса.

На заседаниях Международного совета национальных представителей, который состоит из членов, выдвигаемых делегациями разных стран (из расчета — один представитель от каждых 50 членов объединения), были заслушаны и внимательно обсуждены следующие вопросы: а) отчет генерального секретаря и казначея, б) некоторые изменения устава, в) присуждение медалей имени Э. Наумана, г) вопрос о стипендии имени А. Тинемана и фонде имени Э. Бальди, д) издание библиографии по вопросам лимнологии, е) дунайское рабочее содружество, ж) русский язык как язык конгресса, з) XV Международный лимнологический конгресс, и) приглашения на XVI и XVII конгрессы, к) укрепление связи с ЮНЕСКО, л) выборы президента, вице-президентов, генерального секретаря и членов методического и прочих комитетов и ревизионной комиссии.

Медаль имени Э. Наумана за заслуги в области лимнологии присуждена за 1956—1958 гг. Ф. Хустедту, Г. Альму и Э. Хэтчинсону.

Вопрос о стипендии имени А. Тинемана и фонде памяти Э. Бальди вызвал дискуссию, в результате которой было принято решение впоследствии слить средства всех премиальных фондов и образовать единый фонд помощи молодым лимнологам.

В промежуток между XIII и XIV конгрессами, по просьбе генерального секретаря объединения Т. Макана, был составлен список литературы по изучению внутренних вод СССР за 1957 г. (В. И. Жадиным) и сделан обзор литературы по трофологическим исследованиям, произведенным на кафедре гидробиологии Мосрыбвтуза (Н. С. Гаевской). Т. Макан предложил такого рода библиографические обзоры печатать в «Сообщениях лимнологического объединения». Это предложение было принято

Рабочее содружество по лимнологическому изучению Дуная, состоящее из представителей восьми придунайских стран (ФРГ, Австрии, Чехословакии, Венгрии, Югославии, Болгарии, Румынии и СССР) постановлением Международного совета включено в Международное объединение теоретической и прикладной лимнологии под

названием «Рабочая группа по изучению Дуная». Временный устав группы утвержден, на организационные расходы ассигнована небольшая сумма из средств объединения. Представитель Швейцарии сделал заявление о желательности участия швейцарских лимнологов в работе Дунайской рабочей группы, что было принято советом. Секретарем группы утвержден Р. Липольт (Вена, Федеральный институт водной биологии и изучения сточных вод).

Продолжительные прения вызвал поставленный советским делегатом вопрос о признании русского языка языком конгрессов наравне с другими четырьмя языками — французским, английским, немецким и итальянским. Это предложение было поддержано представителями Югославии, Германской Демократической Республики, Чехословакии и критически воспринято представителями Швеции и Бельгии. Решено обсуждение вопроса о русском языке продолжить на XV конгрессе.

XV Международный лимнологический конгресс будет созван в 1962 г. в Соединенных Штатах Америки.

Основными вопросами XV конгресса намечены: а) лимнологические исследования в тропиках, Арктике и Антарктике, б) изотопы в лимнологических работах, в) связь лимнологии и океанологии и г) рыбное хозяйство.

Между XIV и XV конгрессами признано желательным созвать международный симпозиум по вопросу влияния текучей воды на водные организмы и биоценозы. Для организации симпозиума избран комитет, в который включен и делегат СССР. Высказано пожелание, чтобы симпозиум собрался в 1961 г. в Швейцарии.

Было рассмотрено и принято предложение Польши созвать XVI конгресс в Польше. Представитель Норвегии просил организовать XVII лимнологический конгресс в Норвегии, что нашло положительный отклик в решении Международного совета национальных представителей. Высказывались мнения о том, чтобы работа лимнологического объединения все больше охватывала внеевропейские страны и что последующие конгрессы желательно созывать также в Азии, Африке и т. д.

Некоторые советские гидробиологи получили предложения сотрудничать в зарубежных журналах или написать книги для иностранных издательств. К целому ряду лиц были адресованы просьбы по методическим вопросам. С. И. Кузнецова просили осветить вопросы хемосинтеза, А. Г. Родину — вопросы микробиологических исследований, Н. С. Гаевскую — трофологические вопросы, В. И. Жадина — вопросы изучения донной фауны рек и т. д. Неоднократно высказывались пожелания о переводе на иностранные языки отдельных томов «Жизни пресных вод СССР». В. Шмитц (ГДР) предпринял в этом отношении самостоятельные шаги — перевел и размножил классификацию речных биоценозов из III тома этой книги.

ОБЪЯВЛЕНИЯ

1—10 сентября 1960 г. Чехословацкая Академия наук созывает «Симпозиум по методике изучения млекопитающих», с участием зарубежных ученых.

Председатель Оргкомитета — чл.-кор. Чехословацкой Академии наук д-р. Й. Кратохвил (J. Kratochvíl) (лаборатория по изучению позвоночных Чехословацкой Академии наук, Брно, Плотни ул., 25-А, Чехословакия).

Национальный комитет советских биологов

15—24 июля 1960 г. в Варшаве и Кракове состоится 7-я Генеральная ассамблея Международного союза охраны природы и естественных ресурсов.

Председатель Оргкомитета проф. В. Гоетель (W. Goetel), вице-президент — Е. Зачинский (E. Zachynski) (Национальный комитет охраны природы, Варшава, Вавельская, 52/54, Польша).

Национальный комитет советских биологов

58

CONTENTS

Технический редактор *С. Н. Кондрашова*

Т 03579 Подписано к печати 7.IV.1960 г. Тираж 2500 экз. Зак. 3071
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л 5³/₈ Печ. л. 14,73+3 вкл. Уч.-изд. л. 17,6

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., д. 10

Цена 15 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

КОНТОРА «АКАДЕМКНИГА»

Открыта подписка
на Полное собрание сочинений и писем
И. С. ТУРГЕНЕВА

Издательство Академии наук СССР выпускает Полное собрание сочинений и писем И. С. Тургенева в 28 томах.

Издание подготовлено Институтом русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР.

В настоящем издании будут напечатаны все произведения Тургенева — как опубликованные, так оставшиеся в рукописях и незаконченные; все обнаруженные до сих пор письма Тургенева (около 6000), значительная часть которых публикуется впервые.

Издание явится, таким образом, первым полным собранием всех написанных И. С. Тургеневым художественных произведений, критических работ, статей, рецензий, писем и т. д.

Кроме основного текста сочинений Тургенева, критически проверенного по первоисточникам (печатным и рукописным), в издании публикуются черновые редакции и варианты. Тексты сочинений и писем сопровождаются необходимыми комментариями и указателями.

Издание выпускается в двух сериях:
Серия первая: Сочинения в 15 томах
Серия вторая: Письма в 13 томах.

Издание обеих серий будет осуществлено в течение 1960—1965 годов. Тома Сочинений и Писем будут выходить параллельно и иметь раздельную нумерацию.

Издание художественно оформлено, содержит документальные иллюстрации, печатается на высокосортной беленой бумаге.

Условия подписки: Подписка принимается на 28 томов Собрания сочинений и писем, а также отдельно на 15 томов Сочинений и отдельно на 13 томов Писем.

Цена каждого тома — 15 рублей.

При подписке вносится задаток в размере стоимости одного тома.

В Издательстве Академии наук СССР выходит
дополнительным тиражом в новом оформлении
Собрание художественных произведений
Н. В. ГОГОЛЯ
в пяти томах

Издание предназначено для широкого круга читателей. Основные тексты сопровождаются извлечениями из ранних редакций и краткими примечаниями, содержащими самые необходимые сведения для понимания текста и истории творчества Н. В. Гоголя.

Книги издаются малым форматом в цельнотканевых переплетах. Все тома выйдут из печати в течение 1960 года.

Издание распространяется по подписке.

Условия подписки: Стоимость всего издания 50 руб. Цена каждого тома — 10 руб.

При подписке вносится задаток в размере стоимости одного тома.

Подписка на Полное собрание сочинений И. С. Тургенева и Собрание художественных произведений Н. В. Гоголя принимается магазинами книготоргов и потребительской кооперации, а также магазинами «Академкнига».

Академкнига